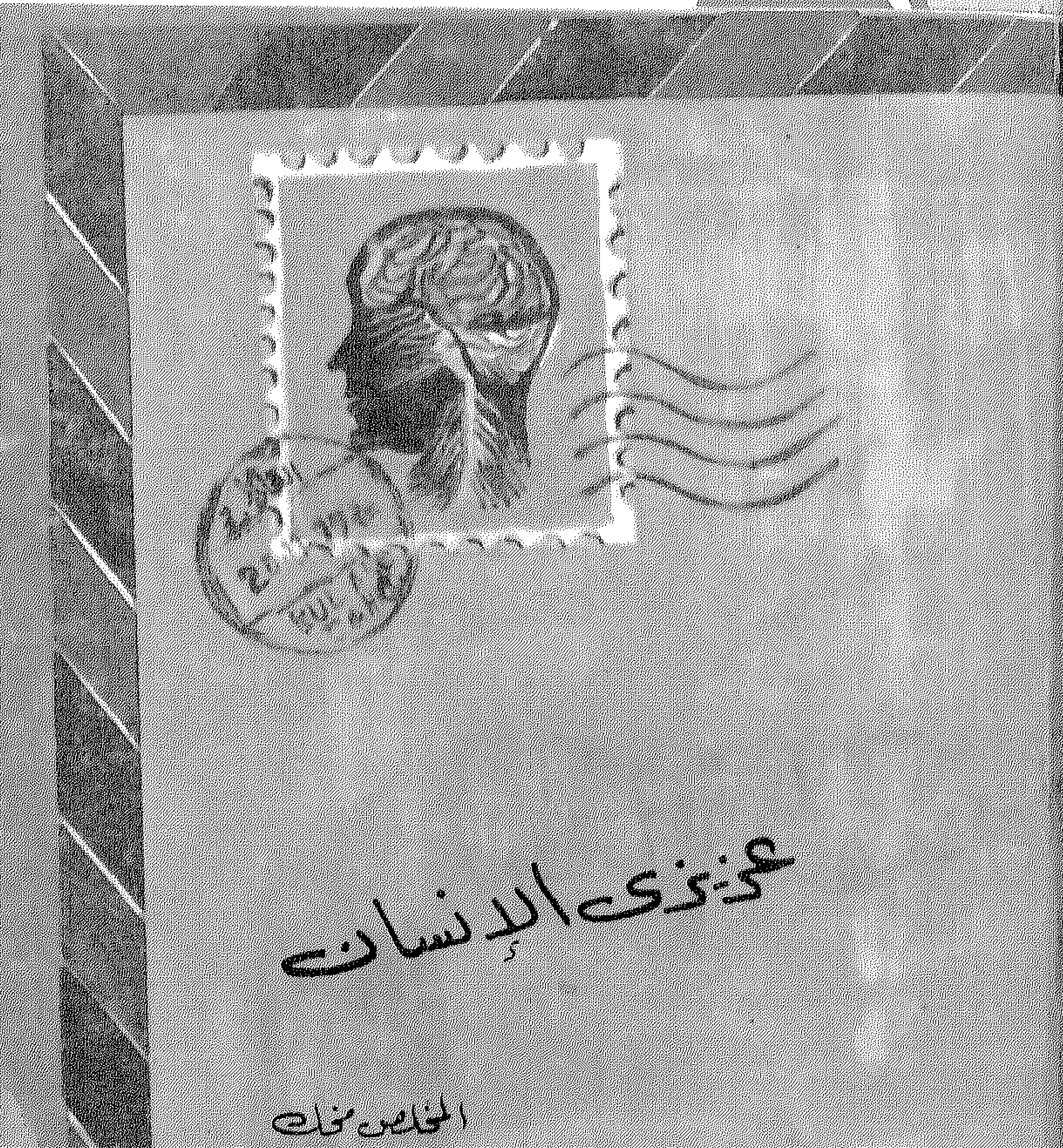
حاتم نصر فريد

رسالة من المخ

اقرأ





تصدر فى أول كل شهر

رئيس التحرير : أنيس منصور



دار المعارف



حاتم نصر فريد

رسالة من المخ

اقرأ ٤٢٨
دار المعارف

(اقرأ – ٤٢٨)
(أكتوبر – ١٩٧٧)

الناشر : دار المعارف – ١١١٩ كورنيش النيل – القاهرة ج . م . ع .

« سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الآفاقِ وفِي أَنْفُسِهِمْ
حَتَّى يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ » .

[صدق الله العظيم]

إهـــداء

« إلى العظماء من البشر الذين يحلقون « بي » إلى آفاق الفكر والمعرفـة من أجل الوصول إلى شاطئ الحقيقة » .

« المخ »

عزيزى الإنسان

لست أدرى كيف أبدأ حديثى معك وأنا أشعر منذ البداية بدهشة شديدة تسيطر عليك ، وأنت تسأل نفسك فى فضول بالغ : عجباً لهذا الزمن الذى أصبحت فيه « الأمخاخ » تتحدث وتكتب عن نفسها ؟ !

وربما كان استغرابك إنما هو لحديثى معك بلغتك وكلماتك البشرية ، ولكن لنترك تلك الأمور الشكلية وندعها جانباً ، فاللغة فى طبيعتها اتصال ، والاتصال فى حقيقة أمره عملية نقل للمعانى عن طريق رموز محددة ومتعارف عليها ، ولعل لغة الحياة هى جوهر الاتصال الحق بين المخلوقات جميعاً ، وكلٌ يستخدم اللغة الخاصة به فى التعبير عن طبيعته فالخلاف هنا فى المظهر لافى الجوهر .

وإذا كانت اللغة التى تستخدمها أنت أساسها الحروف والكلمات فإن لغتى تقوم على أمور أخرى أساسها إشارات عصبية كهربية وتفاعلات كيميائية معقدة ، لم تستطع حتى الآن أن تتوصل إلى كشف كل أسرارها وخباياها ! .

فلا عجب إذن إذا كنت أستخدم لغتك البشرية ، لكى أستطيع أن أتحدث إليك ، ويدور بيننا حوار مادمت أنت لا تستطيع أن تستخدم لغتى أو تقدر على فهمها ، فضلاً على ذلك أليست اللغة مظهراً للاتصال لا جوهره الحق كما اتفقنا ؟

أما لكونى أكتب إليك عن نفسى هذا الحديث الطويل على هيئة رسالة فلا غرابة فى ذلك أيضاً ، وإن كنت لم أمسك بقلم ولم أكتب كلمة واحدة أو حتى حرفاً واحداً على الإطلاق . . وأيضاً لم أتسلل خلسة إلى خارج رأس صاحبكم - الذى يكتب لكم عنى الآن - لكى أجلس على مكتبه وأكتب رسالتى هذه ؛ كذلك فإننى لم أدخل قلماً وورقاً إلى داخل عظام رأسه سرًا ؛ لكى أدون فيها مذكراتى ، ثم بعد وفاته أقوم بنشرها عليكم ، لم يحدث أى من ذلك على الإطلاق ، فإن طبيعة تكوينى لا تسمح لى بالقيام بمثل هذه الأعمال التى اعتدتم القيام بها أنتم يا معشر البشر !

ولكن الأمر ببساطة هو أن واحداً منكم أعجب بى إعجاباً شديداً ؛ كما أننى أعجبت به أيضاً أشد الإعجاب ، غير أنه لم ينته بنا هذا الإعجاب إلى مثل ما ينتهى بينكم - ! ! ! - فإن طبيعة تكوينى لا تلائم طبيعته . . أقول ذلك ، لأنى بصراحة أعرف أفكاركم وأين ستذهب . . ؟

ولكن إعجابنا هذا - وإن لم يكن قد انتهى بعد - قد أثمر هذه الرسالة التى أضعها بين يديك فى شكل كتاب بسيط ؛ فقد كنت وأنا جالس فى رأس صاحبكم أدفعه لكى يترجم إعجابه بى إلى قراءة . . ومعرفة . . وبحث . . وتأمل فى أسرارى التى أودعها الله - سبحانه وتعالى - طبيعة كيانى وتركيبى ، ولم يقف بنا هذا الإعجاب عند حد الغزل بالكلمات الرشيقة الجذابة التى تمس شغاف القلب ، وتحرك المشاعر والعواطف ؛ كما يفعل المحبون بينكم ، بل أوحيت إليه بعد ذلك بأن يكتب لك عنى يا عزيزى الإنسان هذه الرسالة ؛ لعلك ترى من خلالها المثل والقدرة على إحكام خلق الله ، ولعلك ترى أيضاً ذلك الدور الفريد الذى أقوم به

فى حياتك ، وبدونه يتغير الوجود كله فوق سطح كوكبك الأرضى هذا .

إننى بحق رفيقك المخلص الذى لازمك طوال رحلة حياتك عبر سنوات كثيرة ، هى سنوات عمرك . . مولدى معك . . . وفنائى معك .. وحياتى كلها من أجلك طاعة .. وفناء . . وولاء .

لم أفترق عنك فيها لحظة واحدة ، فأنا مهبط إلهامك ، ومنزل وحيك ، ومركز وجدانك ومبعث شعورك ، وأنا شاشة ذاكرتك التى تستجمع عليها ذكريات الماضى ، وتأملات الحاضر ، وتصورات المستقبل باختصار شديد وبلا أدنى ادعاء – أنا أهم شىء فى حياتك منذ أن كان لك على الأرض وجود .

أكاد أشعر أنك لا تصدق ما أقول . . . حسناً .

. . . هل تذكر يا عزيزى الإنسان عندما كنت طفلاً فى مقتبل حياتك ، وكنت تحاول جاهداً تعلم نطق بضع كلمات تستشف من خلالها عالمك الصغير . . !

. . . وهل تذكر عندما كنت طالباً تجلس ليلاً وحيداً بين كتبك ومذكراتك ، تستعيد استيعاب ما تلقيته من دروس بالنهار ، وعندما يصعب عليك الفهم كنت تضع رأسك بين كفيك ذليلا حائرا منتظرا ذلك الهبوط المنقذ الذى تسميه « هبوط الوحى » ؟

. . . وهل تذكر فى اليوم التالى وأنت فى ملعب كرة القدم وكنت تجرى هنا وهناك وتأخذ أماكن مختلفة مع زملائك فى تخطيط متناسق ، ثم تقفز فى الهواء لتعطى كرة عالية ضربة قوية برأسك تسكنها شباك المرمى مسجلا هدفاً ؟

لقد كنت أنا الذى أمنحك تلك القدرة الفريدة على النطق ، وكنت أنا الذى تريحه ليلاً بين كفيك فى استجداء ، وكنت أنا الذى أتلقى منك الضربات فى ملعب كرة القدم على حين أخطط لك لكى تسجل هدفاً !

. . . حتى تلك اللحظات الخالدة وأظنك تذكرها وقت غروب الشمس عندما كنت تجلس وبجانبك فتاتك بجوار جذع شجرة وقد رسمت عليه صورة صديقنا « القلب » يخترقه سهم كيوبيد اللعين ، وقد نقشت عليه الحرف الأول من اسمها كأنما أعطيت حبكما صكا أبدياً ، وكنت تصور لها ذلك العالم الحالم الذى ستحلقان فيه معاً بأجنحة الحب الماسية ، وكأنما الدنيا من حولكما قد انطوت على نفسها ، وما بقى منها يتمايل ويتعانق فى رشاقة وأمل . . !

حتى ذلك الشعور الرائع الدافق بالأمانى والحب والإلهام ، كنت أنا الذى أمنحك إياه ، وما نبضات قلبك سوى استجابة لأوامر أنا الذى أصدرها . . ومع ذلك يا عزيزى الإنسان فإنك تغفل عنى ، وتنسب كل ذلك إلى صديقنا القلب وتمجده وتنقشه !

لا يأخذك بى سوء الظن ، وتتصور أننى أقول ذلك بدافع ما تعرفونه بالغيرة ؛ فنحن لا نعرف مثل هذه الأمور ، بل إننا جميعاً نعمل فى نقاء ومحبة وتناسق ، وكل منا يعرف دوره ويؤديه بأمانة وإخلاص بلا ادعاء ولا صخب ولا ضوضاء ! فتلك أمور أيضاً خاصة بكم أنتم يا معشر البشر . . فضلاً على ذلك فكيف يمكن أن يخطر لك أننى أغار من أى شىء فى الوجود وأنا أسمى وأعظم هبة منحك الله إياها ، وفضّلك بها على سائر المخلوقات ،

وجعلك سيد كونك بغير منازع ؟

ولا تأخذك الخيلاء والفخر فتتصور أنك قد أصبحت كذلك بفضل هيبتك أو سطوتك أو قوتك ! أقول لك فى صراحة : إنك بدونى تكون أضعف مخلوقات الأرض جميعا ولا تساوى شيئاً . . . !

. . . تأمل معى تلك المخالب والأنياب القوية لدى الأسود والنمور الضارية ، وتلك القوة الخارقة التى تستطيع أن تحمل الطيور المهاجرة طيراً عبر المحيطات ودون توقف ، وتلك السرعة الفائقة بسيقان الغزال الرشيقة ، وتلك السموم القاتلة عند الثعابين والعقارب ، وذلك الخرطوم القوى المدمر المدلى من رأس الأفيال الذى يستطيع أن يقتلع ويحطم أضخم الأشجار ، وذلك الفراء الغليظ الذى يغطى أجسام حيوانات المناطق القطبية لحمايتها من قسوة الجليد وبرودته ! .

تأمل معى أيضاً ذلك البعوض الصغير ولسعاته الخارقة التى سرعان ما تسبب لك حمى الملاريا بتقلباتها الشديدة من رعشة وبرودة ، إلى ارتفاع فى درجة الحرارة ، ثم إلى عرق ، وكيف يطرحك ذلك البعوض الضعيف فى الفراش محطم القوى منهك الأعضاء ؟

حتى تلك الكائنات الدقيقة وحيدة الخلية التى لا ترى إلا بميكروسكوب ، والتى تطلق عليها اسم « ميكروبات » ألا تذكر كمْ من الأمراض تسببها لك ؟ وهل تذكر ما تفعله بك هذه الأمراض ؟

ولكنك – بى – استطعت أن تقف أمام قوى الطبيعة ، وتجعلها تقف صاغرة أمامك . . ! ألست أنت أيها الإنسان الذى وقفت فى السيرك أمام الكثير من الأسود والنمور داخل قفص من حديد ، وجعلتها تخر

راكعة أمامك ؟

فعندما أحسنت توجيهي واستخدامي استطعت أن تسخر كل ما فى الطبيعة من أجل حياتك واستمرارها وسعادتها . . .

ذلك أنك أكتشفت الطاقة والكهرباء ، وجعلتهما طوع إرادتك ، فحققت بهما ما يسمو بك إلى مرتقى حضارتك الإنسانية عبر التاريخ . . وأخرجت ما فى باطن الأرض من كنوز وثروات . . واخترعت وسائل حديثة للمواصلات تكاد تلغى المسافات من كوكبك العظيم : ابتداء من السيارة والقطار ، وإرتفاعاً إلى الطائرة النفاثة وأجهزة الرادار واللاسلكى والتليفزيون . . حتى الجاذبية الأرضية التى كانت تشدك إلى أحضانها تخلصت منها ، وانطلقت عبر الفضاء المجهول بين الكواكب ، تزيح النقاب عن أسرارها ، وتكشف عن غموضها ، وتضع إحداها – بالعلم – تحت قدميك . . !

وحتى أيضاً ذلك العملاق الجبار الهائل الذى كان محبوساً بداخل الذرة ، والذى أسميته « الطاقة الذرية » أخرجته من قمقمه وأطلقت سراحه ، وجعلته عبداً مسخراً لك توجهه كيف تشاء فى شتى مجالات حياتك !

ولكنك يا عزيزى الإنسان عندما أسأت استخدامى كان لك الدمار والموت والهلاك . . !

هل تذكر تلك الأجسام المتفجرة التى تلقى بها الطائرات من الجو ، فتثير الموت والهلع أينما تسقط ، والتى تعرفها باسم « القنابل » ؟

وهل تذكر تلك الأسطوانات الطائرة المجنونة ذات الرأس المخروطى والذيل المشتعل التى تخترق السماء حاملة طاقة تدميرية تنخلع لها القلوب

وتقشعر لها الأبدان : تلك الأسطوانات هى التى أطلقت عليها اسم « الصواريخ » ؟

وهل تذكر أيضاً تلك السحابة الذرية التى انطلقت منذ ما يقارب ربع قرن من الزمان على شكل مظلة فوق كل من مدينتى « هيروشيما » و« نجازاكى » تظللهما بالموت والبؤس ، إن هذه القنبلة الذرية التى سببت تلك المظلة القاتلة أصبحت لا تساوى شيئاً أمام تلك القنابل الهيدروجينية ذات الطاقة التدميرية الخرافية التى قدمتها إليك بعد ذلك ، والتى تحملها الصواريخ العابرة للقارات والأقمار الصناعية فى مدارات حول الأرض !

إنك إذا لم تحكم استعمالى جيداً فإننى سأرسل أوامرى عبر أصابع بشرية طائشة ومجنونة إلى أزرار ذات ألوان لتفجيرها ، ولعلك تعلم جيداً ماذا يحدث فوق كوكبك هذا عندما ينطلق هذا الانفجار القاتل والمروع ؟

إنى لا أتوعدك أو أهددك ، ولكنى أقـــول لك كل ذلك لكى أذكرك فقط ؛ عسى أن تنفع الذكرى . . . !

* * *

ثم بعد ذلك يا عزيزى الإنسان ألا تريد – بدافع الفضول – أن تعرف شيئاً عن ذلك العبقرى العظيم الخلاق المبدع الذى حقق لك بلا ادعاء كل هذا ، والذى رافقك طوال رحلة حياتك ؟

ألا تريد يا عزيزى الإنسان أن تتعرف على صديقك المخلص ، وعما بداخله ، وما يحيط به فى عالمه الواسع الذى تحتويه داخل عظام رأسك ؟

أظنك تريد ذلك . . .

حسناً فسأحدثك إذن عن نفسى . . مم أتكوّن ؟ . . وما طبيعتى ؟ . . وكيف أقوم بعملى ؟ . . وكيف منحنى الله الحماية والأمان لذلك ؟ . . بل سأنقلك وأنت جالس فى مكانك إلى داخل معامل تلك الفئة العاقلة من البشر الذين أطلقت عليهم لقب « علماء » وكيف يحاول هؤلاء العلماء فى صبر وأناة كشف أسرارى، وفك ألغازى وطلاسمى . . فهذا هو موضوع حديثى معك .

ولا أريد أن أطيل عليك هنا أكثر من ذلك يا عزيزى الإنسان ؛ فلقد مهدت لرسالتى هذه إليك الآن بما أعتقد أنه يكفى .

ثم نبدأ بعد ذلك الحديث ، أو لعلها الرحلة التى سأجعلك تخوض من خلالها فى عالمى العجيب – عالم المخ ، لعلك ترى فيه المثل فى روعة وإبداع الخلق . . والعبرة فى نظام وقدرة الله . . !

إنها ولا شك رحلة ممتعة حقاً وراء أعظم أسرار الحياة على الإطلاق !

المخلص : مخك

عنه : حاتم نصر فريد

مم أتكون ؟

قد يكون مناسباً فى بداية حديثنا أو رحلتنا أن أعرفك بنفسى . . مم أتكون . . ؟ أليس منطقيا ونحن رفاق رحلة واحدة أن نتعارف ؟

إننى أعرفك جيداً ، ولست فى حاجة إلى أن تعرفنى بنفسك ، أويعرفنى أحد بك . . فأنت مهما حاولت أن تفعل فإنك ستظل دائماً واقعاً تحت مراقبة جهاز مخابرات عجيب أديره « أنا » من برج المراقبة الذى تحمله فوق عنقك ، هذا الجهاز فريد من نوعه ومذهل فى كفايته وطريقة عمله ، وهو ليس كأجهزة المخابرات التى يعرفها البشر ويسخرونها فى عمليات التجسس أحيانا ، وتحقيق النزعات البشرية أحياناً أخرى . . . !

فهو يتكون من وسيلة اتصالات « سلكية » هى شبكة الأعصاب المنتشرة فى كل أجزاء جسمك وعلى سطحه ، تنقل « إلىّ » الإحساس بما يحدث على السطح ، وما يجرى فى الداخل ؛ ووسيلة أخرى « لاسلكية » وهى « الأذن » التى تنقل إلىّ الموجات الصوتية التى تنبعث من حركات صديقنا « اللسان » وضربات صديقنا « القلب » بالإضافة إلى تلك الكاميرا التليفزيونية الرائعة التى أكشف بها كل معالم ومكونات جسمك ، وكذلك ما تقوم به من أفعال وحركات ، هذه الكاميرا هى « العين » .

أما أنت فإنك لا تعرفنى بمثل ما أعرفك . حتى تلك الفئة العاقلة من البشر الذين أطلقت عليهم بحق لقب « علماء » لم يستطيعوا حتى

الآن برغم جهودهم الفائقة والمذهلة معرفة كل أسرارى ، وفك طلاسمى وكشف ألغازى !

ليس هذا عن تقصير منهم ؛ فكما قلت من قبل : إنهم بذلوا جهوداً فائقة ومذهلة ، ولكن ذلك يرجع إلى طبيعتى التى خلقنى الله بها ، وكونى عضواً رقيقاً مرهفاً شديد الحساسية ، أسيطر على جميع أعضاء جسمك ، وشعورك وأفكارك وأحاسيسك ؛ مما أعطى صعوبة فى دراستى ومحاولة فهم طبيعتى فهماً كاملا ، فضلا على ذلك فأنا لا أعطى أسرارى بسهولة لمن يطلبها ، ولكن أعطيها من يجدّ ويكدّ فى السعى . . ألست أنا أهم أعضاء جسمك ، وأعظم شىء فى الوجود ؟

لقد مررت بمراحل تطور كثيرة على مدى قرون لا تحصى ؛ حتى أصبحت بالشكل والتركيب الذى أنا عليه الآن . فبعد أن كنت مجرد مراكز بسيطة للأعصاب على هيئة خلايا عصبية متجمعة فى شكل عقد عصبية كما هو الحال فى أشكال الحياة البدائية — أخذت أتطور وأرتقى عبر رحلة سحيقة فى أعماق التاريخ إلى أن أصبحت فى أعلى درجات تطورى حتى الآن ، فحق عليك أن تلقب بـ « الإنسان الحكيم » !

وكان التطور الذى لحق « بى » عبر هذه الرحلة السحيقة من الزمن يتمثل أساساً فى نمو خلايا كثيرة بسطح جسمى — تعرف الآن بالقشرة المخية — فزاد حجمى وتحورت أجزائى الرئيسية المسئولة عن نقل الأحاسيس والغرائز إلى مراكز للإدراك والكلام والمعرفة والتفكير والعاطفة ، وكأنما كان هدف الحياة هو ظهورى بشكل قادر على الإدراك والتفكير أن ذلك شيئاً ضروريا لكى تستطيع أن تبقى فى مواجهة قوى

الطبيعة التى حولك تريد ابتلاعك ، وحتى لا تنقرض مع الزمن كما انقرض الكثير من الكائنات الحية الأخرى !

وأهمية هذه الخلايا – خلايا القشرة المخية – هى أنها الجزء المتعقل الذى يقوم بعمليات التفكير الخلاق ، وهذا التفكير الخلاق هو الذى حفظك شامخاً أمام أعتى القوى التى من حولك ، وهو الذى قدم لك أعظم الحضارات وأرقاها ، وهو وسيلتك الضرورية والوحيدة لاستمرار وجودك فوق هذا الكوكب ، بل حتى بينكم يا معشر البشر : فإنه عندما يسيطر بعضكم على بعضكم الآخر فإن ذلك يكون بقوة الفكر . ألم يحدث أن سيطرت شعوب صغيرة على شعوب تفوقها مرات ومرات ؟ لقد كان ذلك بامتيازها الفكرى أساساً . . !

فقشرتى العجيبة هذه بالرغم من أنها من وجهة التطور تعتبر أحدث أجزائى وأعظمها تعقيداً – لا تعمل مستقلة عن باقى الأجزاء الأخرى كما سترى . .

وبالرغم من هذا التطور الذى لحق « بى » فإننى لن أقف عند هذا الحد ، بل سأظل مستمراً فى عمليات التطور هذه ، حتى أصبح أكفأ مما أنا عليه الآن ، فأستطيع أن أدرك لك – ياعزيزى الإنسان – ما لا تستطيع أن تدركه « بى » الآن . ألست أنا صديقك المخلص ؟ .

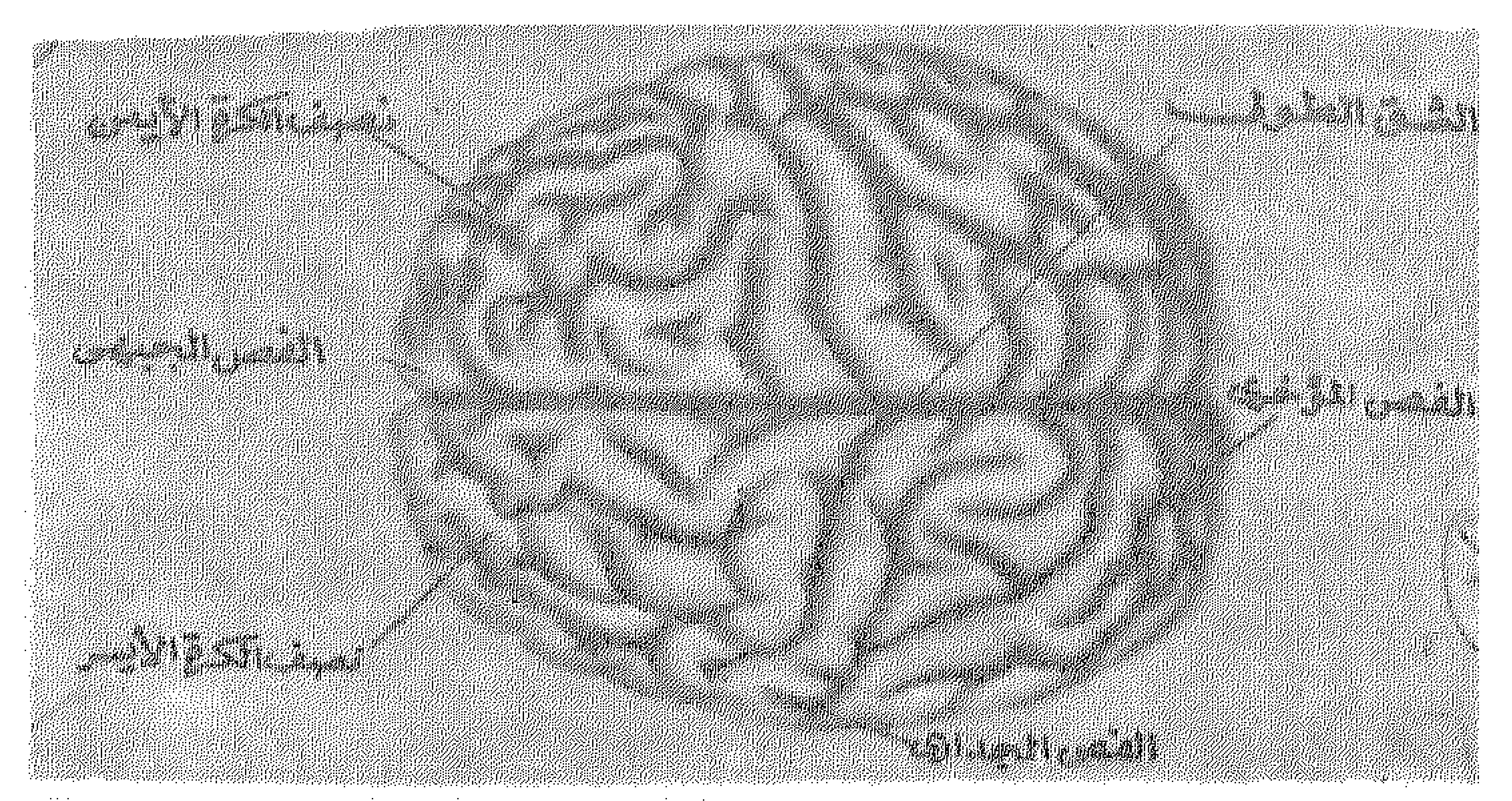
فعمليات التطور سوف تستمر إلى مداها ولن تقف ؛ لأن التطور يعنى الحركة إلى الأمام ، وعدم التطور يعنى الركود والجمود ، وهو ما تأباه طبيعة الحياة وهدفها العظيم .

عش زوجية داخل رأسك :

يقسم جسمي طولا قسمين واد عميق ؛ حتى أبدو وكأنني أتكون من نصفين متماثلين : نصف أيمن ، ونصف أيسر ويطلق على كل منهما اسم « نصف الكرة المخية » وهما ليسا فى حالة انفصال ، ولكن يرتبطان معاً برباط ، كأنما هو « رباط الزوجية » كما هو الحال عندكم يا معشر البشر ، هذا الرباط عبارة عن ألياف بيضاء متداخلة معاً ، وتتجمع هـــذه الألياف فى الداخل بعضها وبعض مكونة ما يسمى بـ « الجسم الجاسئ » أو « الجسم الفاصل » هذا الجسم كأنما هو « قبلة مخية » تزيد من قوة هذا « الرباط الزوجى » وتدعم ارتباط كل من نصفى جسمى لضمان وحدة قيامهما بوظائفهما ، وسأوضح لك ذلك بعد قليل .

وجسمي يتكون من طبقتين من الخلايا : الطبقة الخارجية وهى أجسام خلوية رمادية اللون ، هى « الخلايا العصبية » ، وهى تكون قشرتى المخية التى تتكون بدورها من ست طبقات متتالية ، **ويبلغ عدد خلاياها ١٤ ألف مليون خلية عصبية ، أى أكثر من ثلاثة أضعاف عددكم يا معشر البشر فوق سطح الأرض !**

هذه القشرة المخية ليست مستوية السطح ، بل إن بها الكثير من الثنايا التى تبدو على هيئة مادة رخوة التفت بعضها وبعض ، واستوى سطحها قليلاً تحت ضغط عظام الجمجمة ، وهى تعرف بـ « التلافيف » ، وهذه التلافيف تجعل مساحة سطح قشرتى ثلاثة أمثال مساحتها الظاهرة ،



. . . يقسم جسمي طولاً قسمين واد عميق ، حتى أبدو وكأني أتكون من نصفين متماثلين . . .

. . الفصوص التي يتكون منها جسمي . .

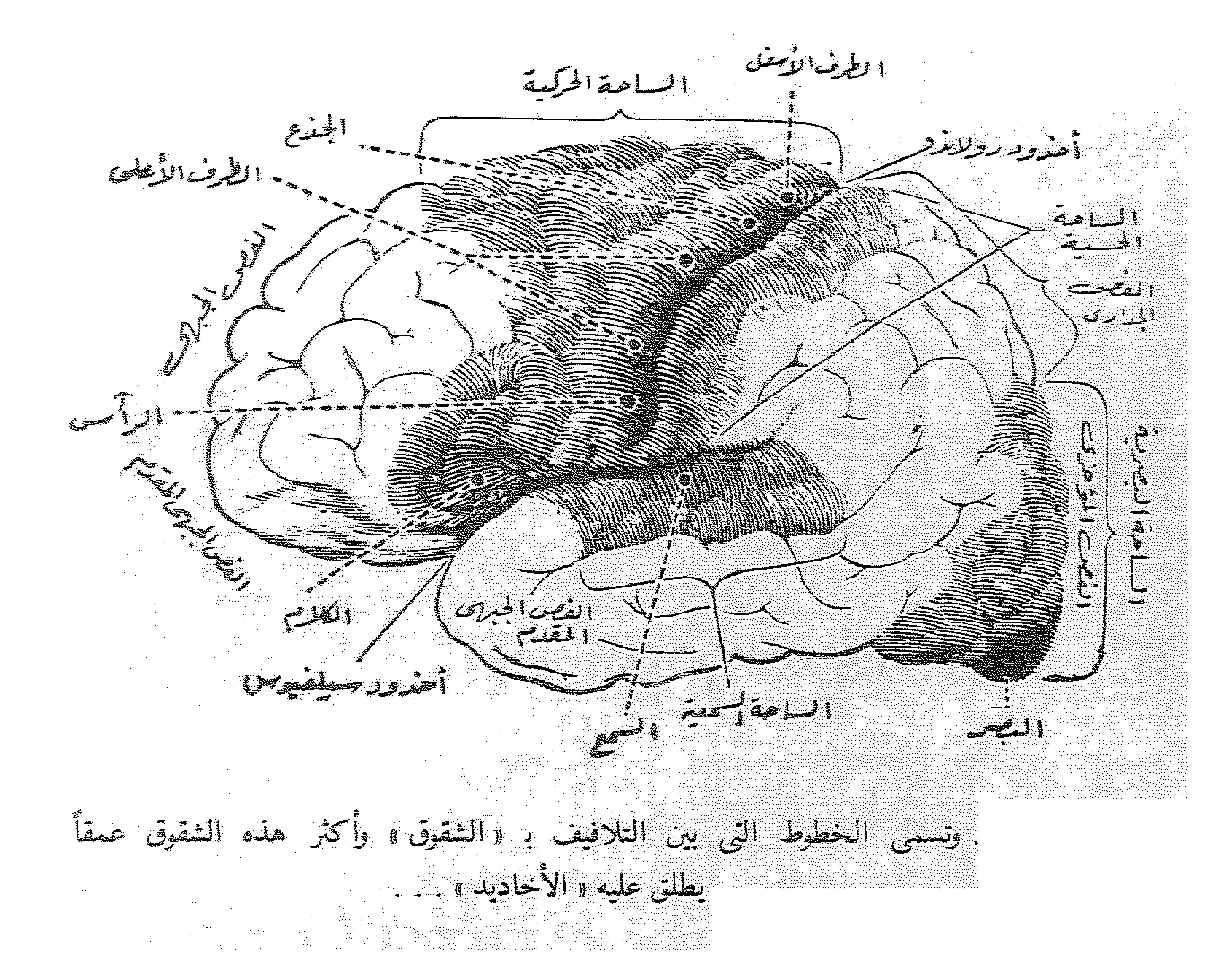
وتسمى الخطوط التى بين التلافيف بـ « الشقوق » ، وأكثر هذه الشقوق عمقاً يطلق عليه « الأخاديد » ، ويكاد شكل التلافيف والأخاديد يكون ثابتاً عندنا نحن معشر « الأمخاخ » البشرية .

ويقسم كل نصف من نصفىّ أخدود كبير يبدأ من القمة وحول المنتصف تقريباً ، ويجرى متقوساً إلى الأمام ، ويسمى « أخدود رولاندو » نسبة إلى عالمكم الايطالى الكبير « لويجى رولاندو » الذى عاش فى القرن الثامن عشر ، وقد وصفه بالتفصيل ؛ كما أن هناك أخدوداً آخر بكل نصف من نصفىّ يبدأ من قاعدتى ، ويجرى بانحراف إلى أعلى متجهاً إلى الخلف ، ويسمى « أخدود سيلڤياس » وهو الاسم المستعار لعالم التشريح الفرنسى الذى وصفه فى القرن السابع عشر .

ويستعمل هذان الأخدودان كمعالم لتقسيمى إلى عدة أجزاء تسمى « الفصوص » ، وهى « الفص الجبهى » فى الأمام ، و « الفص المؤخرى » فى الخلف ، و « الفص الجدارى » على الجانب ، و « الفص الصدغى » أسفل أخدود سيلڤياسى ، وهذا التقسيم متماثل فى كل من نصفى جسمى .

وقشرتى المخية هذه هى التى تهيمن على مناطق جسمك المختلفة ، فتتوزع عليها المناطق الخاصة بالحركة والأخرى الخاصة بالإحساس ، وكذلك مناطق الحواس الخاصة – الذوق والشم والسمع والبصر – بالإضافة إلى أهم مناطقها على الإطلاق ، وهى الخاصة بالتفكير والكلام والكتابة . .

فعلى طول أخدود رولاندو – أمامه وخلفه – حافتان بارزتان : تقع عليهما « مناطق الحركة » و « مناطق الإحساس » .

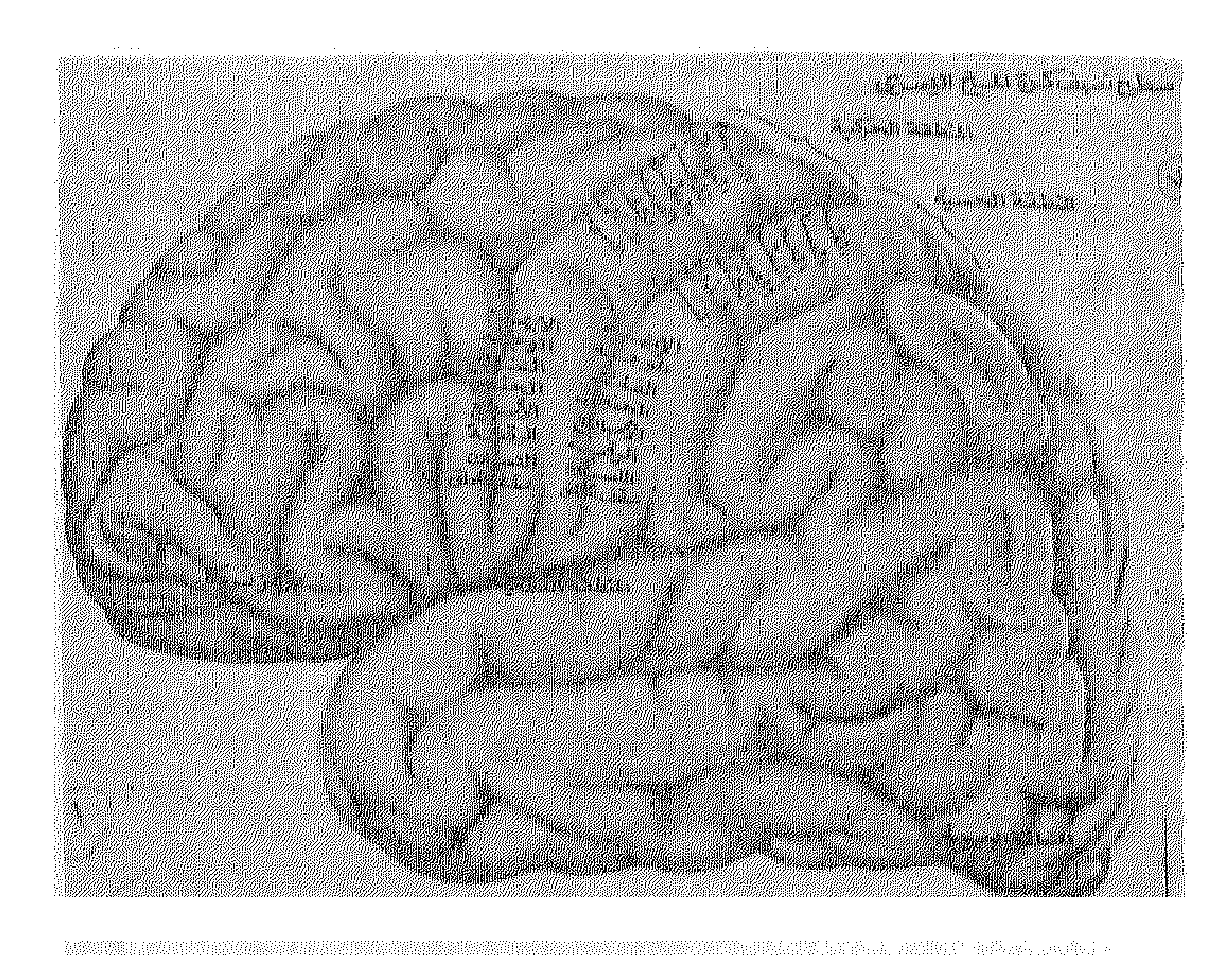


وتسمى الخطوط التى بين التلافيف بـ « الشقوق » وأكثر هذه الشقوق عمقاً يطلق عليه « الأخاديد » . . .

فالحافة الأمامية تحتوى على الخلايا العصبية التى تتحكم فى الحركات الإرادية لعضلات جسمك ؛ ولذا تسمى بـ « المنطقة الحركية » أو « الساحة الحركية » ، وفى هذه المنطقة تجد أن الخلايا التى تتحكم فى عضلات قدمك وأصابعك فى قمة منطقتى ، فى حين أن الخلايا التى تتحكم فى أجزاء جسمك العليا مثل لسانك وفمك فى أسفل هذه المنطقة .

وتتألف قشرتى فى هذه المنطقة الحركية من عدة طبقات من الخلايا إلا أن أهم ما يميز هذه المنطقة من جسمى هو وجود ما يعرف بـ « الخلايا الهرمية » — نظراً لشكلها الهرمى — أو « خلايا بتز » نسبة إلى عالم التشريح السوفييتى « فلاديمير بتز » الذى وصفها لأول مرة سنة ١٨٧٤ ، ويبلغ عدد هذه الخلايا ٣٠,٠٠٠ خلية كبيرة فى كل نصف من نصفى جسمى .

والمحاور العصبية التى تخرج من هذه الخلايا — والمحور العصبى عبارة عن زائدة شديدة الطول تنبثق من جسم الخلية العصبية ، ولا تتفرع خلال مسارها الطويل فى جسمك ، وعندما تتجمع عدة محاور معاً فإنه يتكون من ذلك العصب . . وسأحدثك عن ذلك تفصيلا — وهذه المحاور العصبية الخارجة من خلايا بتز لها القدرة على تنبيه عضلات جسمك الإرادية ، فكل خلية عصبية من هذا النوع تسيطر على جزء خاص من عضلة معينة ؛ كما أنه توجد عدة طبقات من خلايا عصبية أخرى تعلو طبقة الخلايا الهرمية إلا أن محاور هذه الخلايا لا تؤثر بالتنبيه على عضلات معينة ، ولكنها تقوم بزيادة حساسية الألياف العضلية لتنبيه الخلايا الهرمية لها بحيث تصبح استجابتها أيسر وأسرع .



على طول أخدود رولاندو – أمامه وخلفه – حافتان بارزتان ؛ تقع عليهما « مناطق الحركة » و « مناطق الإحساس » . . .

وتتجمع المحاور العصبية الواردة من كل ساحة حركية لتكون حزمة واحدة تسير إلى أسفل خلال أجزاء جسمي إلى زميل آخر لى هو « النخاع الشوكي » ، إلا أنه فى أسفل جزء من جسمي وفى أعلى جزء من جسم زميلى النخاع الشوكي – أى عند التقائى بالنخاع المستطيل – تتقاطع الحزمتان العصبيتان القادمتان من نصفى كرتى المخية ، وتعبر كل منهما إلى الجانب الآخر : أى أن الحزمة اليمنى تعبر إلى اليسار ، والحزمة اليسرى تعبر إلى اليمين ، ويكون نتيجة ذلك أننى أتحكم فى حركة الجانب الأيمن من جسمك بنصف كرتى الأيسر ، وفى الجانب الأيسر بنصف كرتى الأيمن أى بطريقة عكسية .

وفى أثناء هبوط المحاور العصبية من الساحة الحركية إلى النخاع الشوكي ثم إلى ألياف العضلات فإن المحور الآتى من خلية هرمية واحدة بقشرتى المخية يؤثر فى عدد من خلايا النخاع الشوكى التى تهيمن كل خلية منها على عدد من الألياف العضلية ، وقد يبلغ مجموع هذه الألياف العضلية التى تهيمن عليها خلايا النخاع الشوكى نتيجة تأثير خلية هرمية واحدة حوالى ١٥٠,٠٠٠ من هذه الألياف العضلية : أى أن خلية هرمية واحدة تستطيع أن تنبه بشكل غير مباشر هذا العدد الضخم من ألياف جسمك العضلية .

وبهذا التشعب الهائل فإننى أستطيع أن أتحكم تماماً فى عضلات جسمك ، وأهيمن بدقة على حركاتك فمثلا للسيطرة على حركات جذعك فإن الخلايا الهرمية التى تسيطر عليه تتشعب بشدة حتى إن الخلية الواحدة تستطيع السيطرة على بضعة آلاف من الألياف العضلية

مادامت الحركات الضرورية لجذعك محدودة إلى درجة كبيرة ، أما بالنسبة للسيطرة على حركات أصابع يديك فإن التشعب هنا فى هذه الحالة يكون أقل ؛ إذ أنه لكى تستطيع أصابعك أن تأتى بالكثير من الحركات السريعة الماهرة المختلفة كالإمساك بالأشياء والكتابة والعزف على الآلات وغير ذلك من حركات دقيقة فإن التشعب يكون أقل حتى لا تسيطر الخلايا الهرمية المهيمنة على هذه الحركات إلا على عدد أقل بكثير من الألياف العضلية فتكون الحركات أكثر دقة .

أى إن الأجزاء الأكثر حركة فى جسمك أعددت لها على سطحى فى هذه المنطقة الحركية الكثير من الخلايا الهرمية التى تتحكم فى عضلاتها ، وأفردت لها مساحة أكبر من مساحة الخلايا الهرمية التى تتحكم فى العضلات التى أقل حركة حتى لو كانت أكبر حجماً .

أما الحافة الخلفية على طول « أخدود رولاندو » فإنها تتصل بالأعصاب التى تحمل رسائل حسية قادمة من أعضاء الحس التى على امتداد جلدك وعضلاتك ، ولذا تسمى « المنطقة الحسية » أو « الساحة الحسية » .

وأهم الأحاسيس التى تصل إلى منطقتى الحسية هى أحاسيس اللمس والحرارة ، كذلك فإن لمنطقتى هذه دوراً هاماً فى منحك القدرة على التمييز بين الفروق الصغيرة فى وزن الأشياء وحرارتها ونوعيتها .

وليست كل الأحاسيس أستقبلها فى منطقتى الحسية ، فإن إحساساً مثل الألم – ولا علاقة له بهذه المنطقة – إنما أستقبله فى المناطق السفلى من أجزاء جسمى ؛ كذلك فإن بعض الأحاسيس المنبعثة من نهايات بعض الأعصاب تنتهى إلى مسالك جانبية حيث يستقبلها زميلى النخاع الشوكى ،

وليس ذلك تعدياً منه على حقوق الزمالة والجوار ؛ وإنما لكل منا حدوده التى يعرفها ، ودوره الذى يؤديه بأمانة ، وليتكم معشر البشر تعرفون حدودكم ، فتؤدوا أدواركم كما نفعل « نحن » ! .

وكما هو الحال فى منطقتى الحركية فإن منطقتى الحسية تنقسم أقساماً لها علاقة عكسية بأجزاء الجسم . أى أن كل جزء من المنطقة الحسية يقوم باستقبال الأحاسيس القادمة من جزء معين من جسمك ، ولكن بصورة مقلوبة ، فالأحاسيس الآتية من قدمك أستقبلها فى أعلى منطقتى الحسية ، يليها الجزء الخاص باستقبال أحاسيس الساق ثم الفخذ والحوض ثم الجذع ، ثم العنق وهكذا ؛ حتى يستقبل فى النهاية أحاسيس رأسك ، وهذه تستقبل فى المنطقة التى تحت منطقة استقبال أحاسيس الأصابع ، وفى أسفل جزء من هذه المنطقة الحسية أستقبل أحاسيس اللسان حيث تجد أننى قد أفردت لها مكاناً متخصصاً فى ساحتى الحسية .

وكذلك بالنسبة لحاسة الشم : فإننى أستقبل أحاسيس الشم فى منطقة متخصصة بقاع الفص الجبهى من جسمى ؛ أما حاستا السمع والبصر فقد خصصت لكل منهما فصا منفصلا من فصوص جسمى التى حدثتك عنها : فالفص الصدغي الذى تحت الساحة الحسية مباشرة مكرس لاستقبال الصوت ؛ ولذا يسمى « المنطقة السمعية » والفص المؤخرى مكرس لاستقبال أحاسيس البصر وترجمتها ، ويتم ذلك فى « المنطقة البصرية » التى فى أقصى الخلف من هذا الفص المؤخرى ، وسوف أحدثك تفصيلا فيما بعد عن هذه المناطق الخاصة بحواسك المختلفة ، كأعجب أجهزة للمخابرات على الإطلاق ، وأكثرها قدرة على التجسس على كل ما يحيط بك !

والمساحة النسبية لكل جزء من أجزاء مساحتى الحسية المهيمنة على مناطق جسمك المختلفة تتوقف على أهمية ذلك العضو ودرجة استخدامه لا على حجمه . . تماماً كما هو الحال بالنسبة لساحتى الحركية ؛ ولذلك فإن المناطق الحركية والحسية الخاصة بكل جزء من أجزاء جسمك تتقارب بعضها وبعض ، كل واحدة منها أمام ما يقابلها على الساحة الأخرى ، أو الحافة الأخرى من أخدود رولاندو .

ولهذا فإننى إذا رسمت صورة نسبية لجسمك على النحو الذى يتمثل فى هذين الجزأين الخاصين بالحركة والإحساس فإن الصورة ستكون أشبه بمخلوق بشع مخيف له جذع صغير جداً تتصل به ساق قصيرة لها قدم ضخمة ، أضخم من كل ما يعلوها من الجسم ، وتتجه إلى الرأس ، ثم ذراع ضخمة ذات يد أضخم يشغل الإبهام جزءاً كبيراً منها ، وهى تتجه فى الاتجاه المضاد ، ثم بعد ذلك الرأس ، وله وجه كبير عليه تجاعيد تعبيرية واضحة ، ويشغل الفم مساحة ضخمة منه ، حتى ليبدو الوجه وكأنه مؤلف من فم كبير . . . !

لا تغضب منى يا عزيزى الإنسان فهذه صورتك الممثلة عندى : أليس هكذا يقول علماء كونك !

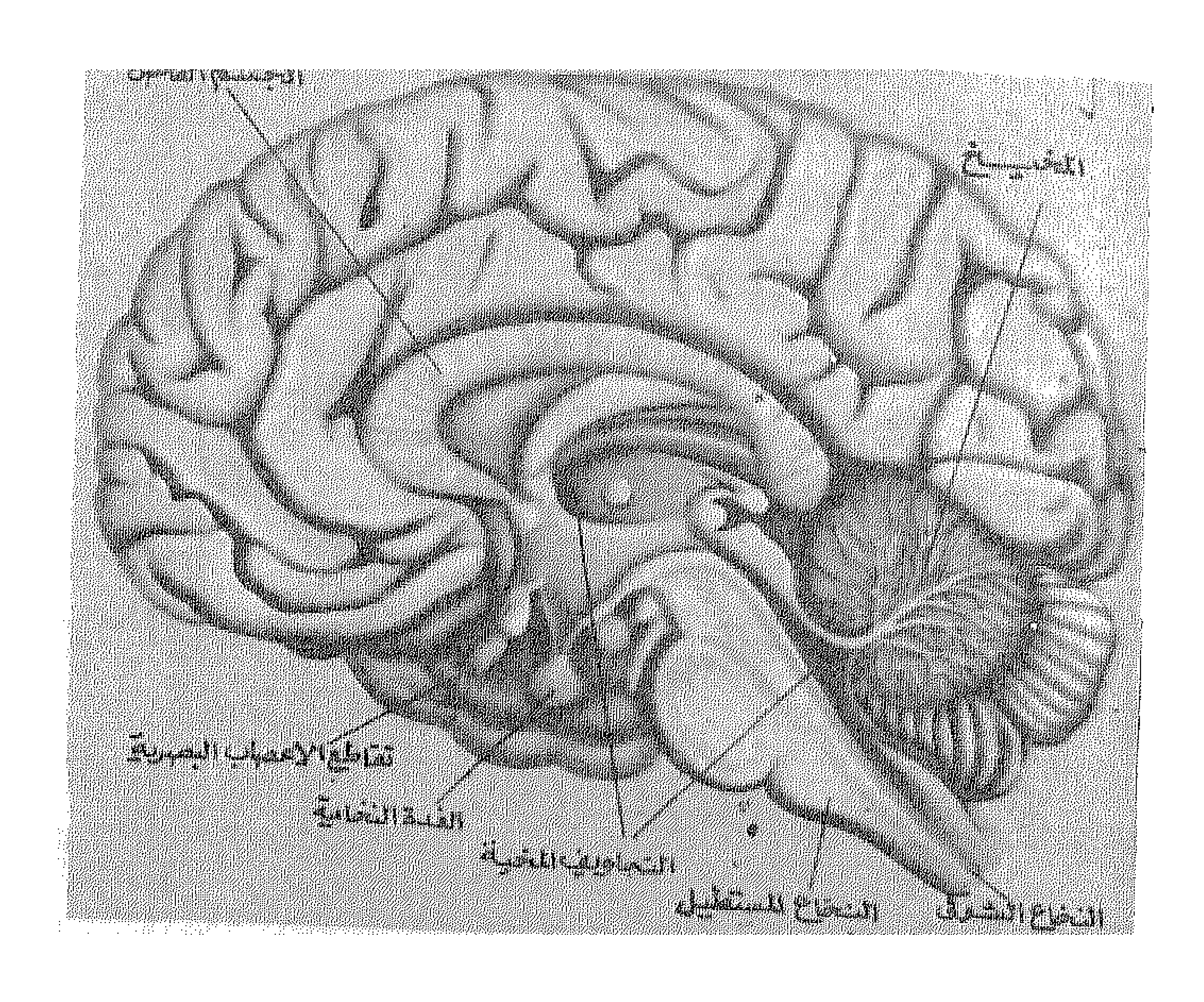
* * *

غامض ومعقد ولكن قلبي أبيض !

ذكرت لك فيما سبق أن جسمي يتكون من طبقتين من الخلايا : الطبقة الخارجية وهى أجسام خلوية رمادية اللون هي الخلايا العصبية التى تكون قشرتى ؛ أما الطبقة الأخرى فهى التى تحت قشرتى المخية ، وإذا كانت الطبقة الأولى من جسمي رمادية اللون فإن هذه الطبقة الأخرى من مادة بيضاء هي المحاور العصبية الممتدة من خلايا قشرتى المخية ، وهذه المحاور مغلفة بطبقة دهنية تسمى « الغمد النخاعى » ، وهى التى تضفى على قلبي اللون الأبيض . . ليت قلوبكم بيضاء مثل قلبي !

وتتقاطع المحاور العصبية الآتية من قشرتى المخية مكونة قنطرة متينة بيضاء تربط كلاً من نصفى جسمى ، وهذه القنطرة هى الجسم الجاسئ الذى سبق أن أشرت لك إليه ، وهو الذى يضمن وحدة وظيفتى . وعدم قيام كل نصف من نصفى جسمى بوظيفته مستقلاً عن الآخر .

وهنا قد يقفز أحدكم ثائراً ويقول : أهذا كلام منطقى يصدر عنك أيها « المخ » يا من تدعى أنك أسمى وأرقى شىء فى الوجود ؟ أتريد أن تقول : إنه لولا جسمك الجاسئ هذا لأصبح فى رأسى مخان توءمان كل منهما يفكر على هواه ويصدر أوامره لى كيف شاء ؟ بالله عليك : خبرّنى كيف تكون حياتى إذن . . ؟ وأى جحيم أكون فيه إذا حدث أن اختلفا ؟ وأنت تعلم قول الله : « لو كان فيهما آلهة إلا الله لفسدتا » !



« غامض ومعقد ولكن قلبي أبيض »

لا تتعجل الأمر يا عزيزى الإنسان : فقد أجرى أحد علمائكم تجربة تؤكد ما أقول : أحضر قرداً . . وهو قريب الشبه بك – لا تغضب «منى» ؛ فقد قال ذلك واحد منكم هو عالمكم العظيم داروين – ثم أجرى له – للقرد – عملية جراحية قطع فيها هذا الجسم الجاسئ ؛ وكذلك عملية إضافية أخرى على العصب البصرى ؛ حتى تصبح كل عين متصلة بنصف واحد من نصفى الكرة المخية ، ثم بعد ذلك درب كل عين على القيام ببعض الأعمال مستقلة فى ذلك عن الأخرى ، ومن هذه الأعمال أنه درب القردعلى رؤية الطعام عندعلامة مميزة بعين واحدة فقط : بأن عصب عينه اليمنى . وترك العين اليسرى مكشوفة ، وبعد أن أتم القرد تدريبه ، واصبح يعرف طريقه إلى الطعام من خلال رؤيته لهذه العلامة – قام هذا العالم بعمل العكس ، فكشف عين القرد اليمنى وعصب عينه اليسرى ، وتركه يبحث عن طعامه ، فكانت النتيجة هى أن القرد ظل يبحث عن الطعام بطريق المحاولة والمصادفة : أى أنه فقد ذاكرة عينه اليسرى التى كانت مكشوفة فى أثناء التدريب !

وعندما قام هذا العالم العظيم بتدريب كل عين على وظائف متناقضة بنفس الطريقة السابقة وجد أن القرد كان يقوم بأعماله بالتبادل على حسب ما كان يبديه كل نصف من نصفى مخه ، كما لو كان كل منهما يترك الفرصة لتوءمه الآخر مجاملة !

وليست كل أجزاء طبقة جسمى الثانية بيضاء اللون ، فهناك تجمعات من مادة سنجابية تسمى بـ « العقد » أو « النويات القاعدية » ، ولم يستطع علماؤكم معرفة دورها بالكامل ، إذ أن دراستها ليست بالأمر السهل

نظراً لاختفائها تحت أجزاء قشرتى ، غير أن هناك رأياً لبعض العلماء يقول : إن من وظائف هذه النويات القاعدية - السيطرة والتحكم فى الانبعاثات العصبية اللاإرادية التى تنطلق من منطقة الساحة الحركية ، وتؤثر فى عضلات جسمك .

فعندما تعرقل وظيفة هذه العقد فإن ساحتى الحركية تطلق انبعاثاتها بشكل متوتر فتؤثر فى العضلات المهيمنة على حركات رأسك وأطرافك ، وينتج عن ذلك ارتعاشها .

وبين هذه العقد القاعدية كتلة من مادة سنجابية أيضاً . ولكن أكثر حجماً من العقد وتسمى « التخت » أو « المهاد » ، ويقوم هذا التخت بدور سحطة الاستقبال للأحاسيس المختلفة من شتى أجزاء جسمك . فيترك الأحاسيس الهادئة الرقيقة تمر إلى ساحتى الحسية على حين يمنع مرور الأحاسيس العنيفة المتطرفة كالحرارة أو البرودة الشديدة والألم القاسى ، ويتولى هو بنفسه البت فى شأنها فوراً دون تردد أو إضاعة الوقت فى بحثها وتقديرها ، كما تفعلون أنتم معشر البشر فى دواوينكم الحكومية ! بل إنه يتصرف فيها بشكل تلقائى رائع .

ولهذا يتجه علماؤكم إلى اعتبار قشرتى هى المركز الهادئ للأحاسيس اللطيفة التى يبحث أمرها فى هدوء ، وبعد فترة طويلة نسبيا من الوزن والتقدير ، واعتبار « تختى » هو المركز العاصف للأحاسيس العنيفة والانفعال الشديد .

* * *

قالب السكر العجيب :

يقع تحت التخت أو المهاد جسم آخر يعرف بالجسم تحت التختى أو تحت المهاد ، ويفصل بينهما ما يعرف بالبطين الثالث وهذه البطينات عبارة عن تجاويف تتخلل أجزاء جسمى وتمتلئ بسائل مخى وعددها أربعة .

وجسمى تحت التختى هذا أشد عجباً من التخت : فهو يقوم بدور هام فى الكثير من العمليات الحيوية التى تحدث داخل جسمك ، ويسيطر عليها ويتحكم فى سيرها بالرغم من أن حجمه لا يزيد على حجم قالب صغير من السكر .

فهو يقوم بتنظيم درجة حرارة جسمك ، وحفظها ثابتة عند مستواها الطبيعى ، وهو ٣٧ درجة مئوية ، ويتم ذلك عن طريق خلايا به خاصة بالحرارة ، وهى تتأثر بحرارة الدم بدقة فائقة ، فإذا انخفضت درجة الحرارة المحيطة بك فإنى أصدر أوامرى من خلال جسمى تحت التختى إلى عضلاتك فتقوم باختلاجات هادئة تنتج عنها طاقة تعوض جسمك ما فقد منه بتأثير البرد المحيط به ، وتحفظ درجة حرارته عند معدلها الثابت ، أما إذا زادت برودة الجو ، فإن أوامرى تكون إلى عضلاتك صارمة ؛ لكى تزيد من اختلاجاتها بغير تهاون ، ويظهر ذلك على هيئة ارتعاش أطرافك ، فيزداد معدل إطلاق الطاقة الحيوية ، كما يزداد نشاط الهرمونات فى حرق المواد الغذائية والسكر فى الدم ، وينتج عن ذلك أنطلاق كميات كبيرة من الحرارة ؛ كما أننى أصدر أوامر أخرى إلى الأوعية الدموية التى تحت جلدك ؛ لتنقبض وتضيق فلا تنشط فيها الدورة

الدموية ؛ ومن ثم يقل فقد حرارة جسمك بالإشعاع ، وكأنما بأوامرى هذه أشعل فى جسدك أعظم فرن عرفته ؛ فهو الذى يحفظ لك حياتك بغير فحم أو مازوت أو حتى طاقة ذرية !

أما إذا ارتفعت درجة حرارة الجو المحيط بك فإننى من خلال جسمى تحت التختى أيضاً – أقوم بتشغيل جهاز التكييف داخل جسمك ، فتنطلق قطرات العرق إلى خارج مسام جلدك لكى تَبْخَرَ فى الجو ، وينتج عن ذلك امتصاص الحرارة الزائدة ؛ ليبْقى جسمك مرطباً منتعشاً .

وإذا حدث – لا قدر الله – وتسلل إلى جسمك بعض الميكروبات فإن جسمى تحت التختى يقوم برفع معدل التنظيم الحرارى بمجرد أن تبدأ سموم هذه الميكروبات تسرى فى دمك ، فترتفع درجة حرارة جسمك بضع درجات ، وهنا تظهر « الحمى » التى تحدث عندما أرسل إشاراتى إلى جلدك ، فأمنع عنه العرق ليصبح جافًّا ، وإلى عضلاتك لكى يرتعش جسمك ويرتعد بشدة ، وتصطك أسنانك ، وهذه هى قشعريرة « الحمى » .

وعندما يتم القضاء على الميكروبات التى تسللت إلى جسمك أعيد كل شىء إلى سيرته الأولى ، فيقف ارتعاش العضلات ، وتنخفض درجة الحرارة ، ويظهر العرق غزيراً ، ويكون ذلك دليلاً على تماثلك للشفاء .

وهذه العمليات الحيوية المعقدة والتى قد تبدو لك شيئاً يسيراً إنما أقوم بها من أجلك حفاظاً على حياتك وعلى سعادتك : ففى رفع درجة حرارة جسمك وظهور الحمى يتم تدمير بروتينات أجسام الميكروبات وتغيير طبيعتها ، ويكون فى ذلك القضاء عليها والسلامة لك .

كما أن هذا الجسم تحت التختى الذى أسيطر به على حرارة جسمك — أهيمن به أيضاً على عمليات التمثيل الغذائى ، وعلى مستويات السكر فى الدم ، وعلى شهوة الطعام لديك .

ويتم ذلك تحت تأثير محتوى الدم من سكر الجلوكوز : فإذا انخفض مستوى الجلوكوز فى الدم تأثر جزء خاص من جسمى تحت التختى ، وحرك فيك شهوة الطعام والإقبال عليه حتى يعود محتوى الجلوكوز إلى مستواه ومنسوبه العادى ، فتقف لديك شهوة الطعام ، وتعزف عن الاستزادة منه ، وتكون بذلك قد وصلت إلى حالة « الشبع » .

وفى الواقع — وهذا أحدث رأى لعلمائكم — أن هناك مركزين فى الجسم تحت التختى : أحدهما ينبه فيك شهوة الطعام ، والآخر يثبط هذه الشهوة ويكبح جماحها : فإذا قام كل مركز منهما بدوره بانتظام فإنك ستحتفظ بوزن معقول وثابت على مدى طويل ، أما إذا اختل أداء أى من المركزين كأن يزداد تنبيه شهوة الطعام أو يقل — فسوف تظهر عليك بذلك أعراض البدانة أو النحافة .

* * *

وهناك ثمة علاقة بينى وبين عالم الهرمونات الساحر المدهش ، وتتركز هذه العلاقة فى الصلة الوثيقة التى تربط بين هذا الجزء الصغير العجيب من جسمى — الجسم تحت التختى — وبين الغدة النخامية التى تعتبر بغير منازع قائدة الغدد التى تفرز الهرمونات ، وتعرف بـ « الغدد الصماء » :

فالغدة النخامية ترقد فى قاع جسمى ، وتتصل « بى » بعنق صغير من

الألياف العصبية ، ويكون ذلك الاتصال عن طريق الجسم تحت التختى ، وهى تتكون من فصين : أمامى وخلفى ، وينشأ الفص الخلفى من الجسم تحت التختى ، وهذه هى أساس الصلة التى بينه وبين الغدة النخامية .

لذلك فإننى أشارك بذلك الجزء الصغير من جسمى فى تنظيم ضغط دمك وتركيز الماء فى جسمك عن طريق استرداده من الأنابيب الكلوية ، وكذلك تنظيم انقباضات العضلات غير الإرادية التى فى أجهزة جسمك : مثل المعدة والأمعاء والحالب والمثانة ؛ وأيضاً التحكم فى نمو جسمك ونسبة السكر فى الدم وغير ذلك ، وقد وجد أنه إذا قطع العنق الصغير الذى يربط الغدة النخامية « بى » ، فإنه ينشأ عن ذلك مرض السكر بالرغم من عدم إصابة الغدة بضرر .

ويحتوى جسمى تحت التختى أيضاً – بالإضافة إلى ما سبق – منطقة خاصة بعملية النوم ، هذه المنطقة تسيطر على دورة اليقظة والنوم ، ولم يتمكن علماؤكم حتى الآن من فك اللغز الذى يحيط بطريقة عمل هذه المنطقة من جسمى بشكل قاطع إلا أنهم يعتقدون أن هناك علاقة عمل بين هذا الجزء من جسمى وبين قشرتى المخية . فيتم تبادل رسائل تنبيه بينهما ، وإذا طالت فترة اليقظة يحدث انفصام بين هذه الإشارات ، ويضطرب ما بينهما من انسجام ، وتضعف ذبذباتها ، ويبدأ النوم يداعب أجفانك .

وإذا حدث أن نبهت قشرتى المخية تنبيها فوق المعتاد – كأن تكون وسط ضوضاء أو وسط مرح ، أو تنشغل بالتفكير العميق ، أو أن تغضب – لا قدر الله – فإن عدم استمرار الإشارات بين جسمى تحت التختى وبين

قشرتى لا يكون كافياً لكى تتمكن من النوم ، أو بمعنى أكثر دقة لكى أتمكن « أنا » من النوم .

وإذا استمرت هذه الحالة – الحيلولة بينى وبين النوم – لمدة طويلة جداً كمائة ساعة مثلاً – فقد ينتج عن ذلك أعراض مثل سرعة الإثارة وفقدان الذاكرة والهذيان ، فأنا أكثر أعضاء جسمك حاجة للنوم ، وحرمانى منه – النوم – لفترات طويلة له تأثير أشد خطورة على حياتك من حرمان نفسك من الطعام .

) وقد يقودنا الحديث عن النوم إلى موضوع آخر وثيق الصلة به ، ولا يكاد يذكر أحدهما إلا ذكر الآخر معه ، أعنى بذلك الموضوع الخاص بالأحلام .

وفى الواقع إن هذا موضوع طويل إذا أردنا أن نتناوله بتفاصيله الدقيقة إلا أنه يمكن الاكتفاء هنا بالإشارة إلى أحدث نظرية لتفسير الأحلام ، وهى نظرية « التحليل النفسى » ، وهذه النظرية تفسر الأحلام على أنها تعبير عن رغباتك المكبوتة ومخاوفك التى لا يقر أكثرها حالة الوعى لخروجها عن المألوف ، وفى حالة النوم فإن سيطرة الوعي تقل بشكل كبير ، فتنطلق رغباتك المكبوتة هذه ، ولكن بشكل رمزى على هيئة أحلام ، وإذا كانت هذه الإنفعالات المنطلقة بشكل عنيف فإن الحلم يظهر على هيئة « كابوس » كفاكم الله شره .

وكان أحدث اكتشافات علمائكم فى هذا الجزء العجيب من جسمى – الجسم تحت التختى – هو اكتشاف منطقة به إذا أثيرت بنبضات كهربية

ضعيفة بعثت إليك شعوراً قوياً باللذة ، هذه المنطقة هى ما يعرف بـ « مركز اللذة » . .

* * *

أظنك الآن – يا عزيزى الإنسان – تريد أن تعرف الكثير عن هذا الجزء السحرى من جسمى : إننى أسكن داخل رأسك وأعرف – بصراحة – الكثير عنك وعن أفكارك وأين تذهب! ! ! على العموم لا تغضب منى ولا تتحرج ؛ فتلك طبيعة الحياة ، وهدف أساسى من أهدافها ، ولولاها لتوقف طوفان الحياة الهادر ؛ ومن ثم سترى أنك لاتختلف فى ذلك عن كلب أو ثور أو قط أو فأر أو حتى حشرة صغيرة كعقرب أو صرصور !

لقد قام واحد من علمائكم المرموقين هو عالم علم النفس التجريبى الكندى « جيمز أولدز» ، قام بإجراء تجارب على « أمخاخ » الحيوانات المختلفة كالقرود والقطط والفئران ، وهذه الأمخاخ لا تختلف – بصفة عامة – عنى ، أى عن مخك : فلأمخاخ هذه الحيوانات مراكز للإبصار والسمع والحركة والشم والجوع والألم والجنس وغير ذلك كما عندى ، إلا أننى تطورت عبر رحلة سحيقة فى أعماق الزمن ، وأصبحت أكثر ارتقاء بإضافات جديدة اكتسبتها كما حدثتك من قبل .

استخدم « جيمز أولدز » أجهزة إليكترونية دقيقة ومعقدة وقام بتسجيل ما يحدث داخل مخ فأر ، وبعد تجارب شاقة ومعقدة زرع فيه أولدز الكثير من الأقطاب الكهربية الدقيقة فى أماكن مختلفة ومتفرقة من المخ ، ولا داعى للخوض فى التفاصيل الدقيقة لذلك ، إلا أن أولدز توصل إلى هذا المركز السحرى « مركز اللذة » فى مخ الفأر ، وكان إذا أثار

هذا المركز بنبضات كهربية ضعيفة فإن الفأر يشعر باللذة .

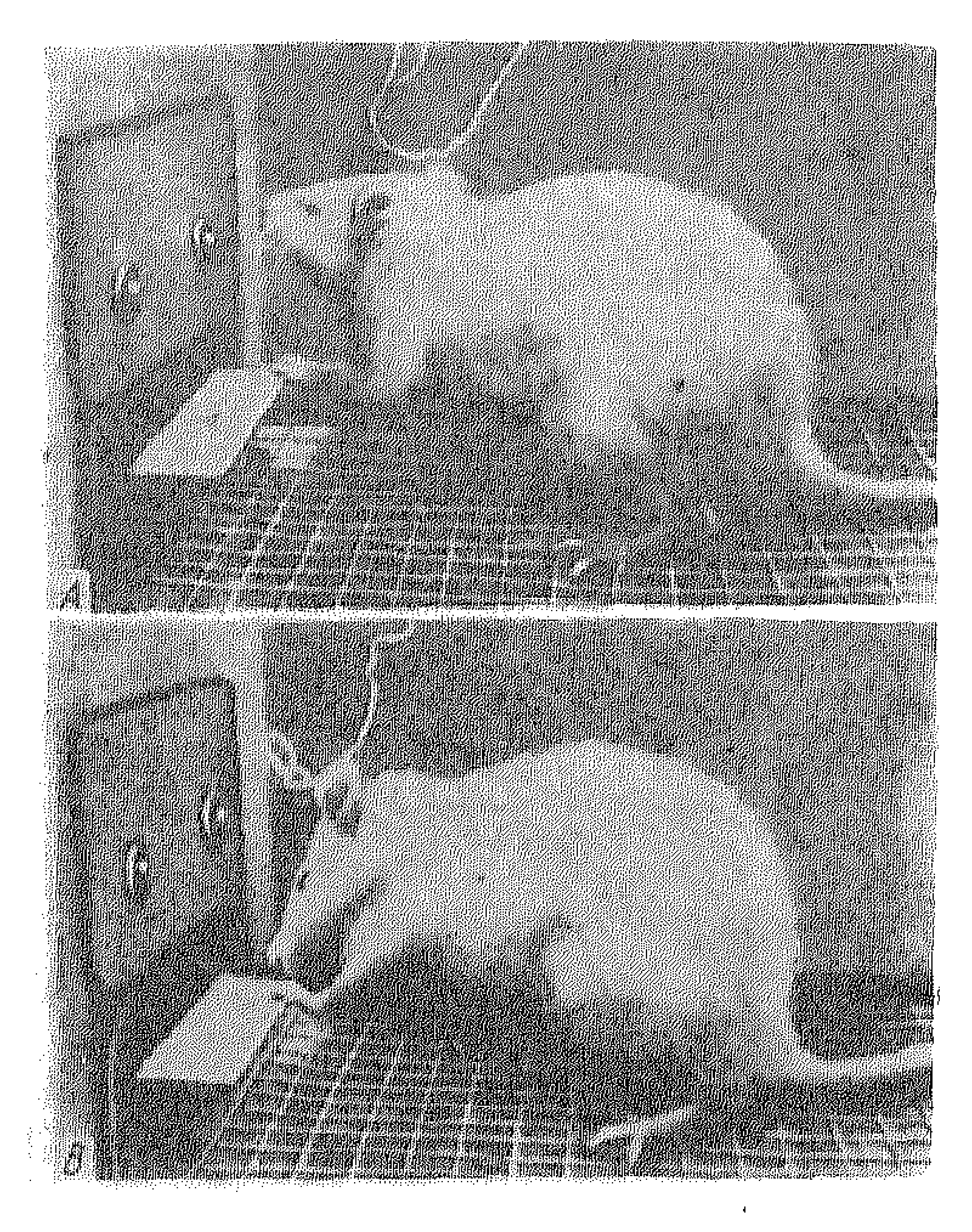
قام أولدز بعمل تصميم صغير أشبه بالرافعة بحيث إذا ضغط الفأر على ناحية انطلقت شحنة كهربية ضعيفة يستقبلها مركز اللذة ، فتحدث الإثارة ثم اللذة للحظات قليلة تنقطع بعدها الدائرة الكهربية ، ولكى يشعر مرة ثانية باللذة عليه أن يدوس على الرافعة مرة أخرى وهكذا .

أخذ « أولدز » يدرب الفأر على القيام بهذه العملية ، ثم قدم إليه الطعام والشراب وأنثى فأر راغبة فى الجنس ، بل إنه حقنه بهرمونات بقصد إثارته جنسياً . . وانتظر يرقب أى شىء سيقع اختيار الفأر عليه وتفضيله له . . !

وجد « أولدز » أن الفأر قد ترك الطعام والشراب بل أنثاه أيضاً ، وأخذ يضغط على الرافعة باستمرار حتى يبقى فى لذة دائمة ، ولم يتوقف عن هذا الضغط « اللذيذ » إلا بعد أن سقط مغشياً عليه من شدة الجوع والعطش وما قام به من مجهود كبير مُضْنٍ ، وحتى بعد أن أفاق من إعيائه فإنه اتجه فى الحال إلى الرافعة يضغط عليها من جديد !

وقد أجرى « أولدز » بعد ذلك هذه التجربة على الكثير من الفئران الأخرى ، فوجد أن أجهزته قد سجلت أن عدد المرات التى ضغط فيها الفأر على الرافعة قد تردد ما بين خمسة آلاف إلى ثمانية آلاف مرة فى الساعة . . يا له من فأر عفريت حقاً . . !

وما حدث للفأر يمكن أن يحدث لك أيضاً ، وأعتقد أنك الآن تذوب شوقاً لكى تعرف كيف يمكن أن يحدث هذا ؟ . أليس كذلك ؟ . . حسناً سأخبرك ولكن اهدأ قليلاً . . .



. . . قام أولدز بعمل تصميم صغير أشبه بالرافعة بحيث إذا ضغط الفأر على ناحية ، انطلقت شحنة كهربية ضعيفة يستقبلها مركز اللذة ، فتحدث الإثارة ثم ثم اللذة للحظات قليلة تنقطع بعدها الدائرة الكهربية . ولكي يشعر مرة ثانية باللذة عليه أن يدوس على الرافعة مرة أخرى وهكذا . . .

جلس واحد منكم وكان شاباً لم يتجاوز عمره الثلاثين عاماً بين أيدى الأطباء يشكو من آلام شديدة برأسه ، ولم يجد الأطباء أمامهم غير أن يضعوا له العديد من الأقطاب الكهربية الدقيقة داخل جسم زميلى الذى داخل عظام رأس هذا الشاب ، وفى أثناء ذلك مس أحد هذه الأقطاب الكهربية الدقيقة منطقة معينة داخل مخه ، وعندئذ صاح الشاب للأطباء قائلاً : أتركوه مكانه ، إننى أشعر الآن بلذة تفوق اللذة الجنسية ! » .

فلم تكن تلك المنطقة التى مسها ذلك القطب الكهربى الدقيق ، سوى « مركز اللذة » عند زميلى مخ هذا الشاب ، كالذى عندى تماماً ، وعند باقى زملائى الأمخاخ الأخرى ، وكان ذلك بداية معرفة علمائكم بمركز اللذة بجسمى .

أما كيف يمكن بعد أن عرف العلماء مركز اللذة هذا أن يسيطروا عليه ويجعلوه تحت تصرفك وفى متناول يدك كما حدث للفأر — فإن عالمكم الكبير « هيرمان كاهن » من معهد هدسون للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية يجيب عن تساؤلك هذا بقوله « إن ذلك سيكون محتملاً فى سنة ٢٠٠٠ ، وسيحمل الناس على صدورهم لوحة بها مفاتيح وبطاريات وصمامات وأسلاك رفيعة مزروعة فى المخ ، وبهذه المفاتيح التى يمكن تشغيلها ، وإيقافها عند الحاجة سوف يتحكم الناس فى عواطفهم ولذاتهم » !

ولكن هل فكرت يا عزيزى الإنسان فى النتائج التى ستترتب على تحكمك فى مركز اللذة هذا ، وتمكنك من فرض سيطرتك عليه ؟ .

قد تقول فى سعادة ونشوة ، نعم فكرت فى أننى سأعيش حياتى كلها

كما لو كنت فى جنات النعيم ، وسأقضى عمرى كله وكأنه شهر عسل جميل ورائع ! .

ولكن هكذا أنتم معشر البشر : تقفزون دائماً بخيالكم إلى ما يروق لكم ، وما تتمناه نفوسكم دون أن تدركوا ما قد يترتب على ذلك من نتائج ربما تكون خطيرة حقا .

ألم تفكر لحظة فى أنه من الممكن أنه قد يحدث لك مثلما حدث للفأر ؟ أى أن تهجر الاتصال الجنسى الطبيعى ، وتقضى حياتك فى لذات أخرى ربما تكون أجمل وأحلى ! ألا تعرف ماذا قد يعنى ذلك ؟ إنه باختصار شديد قد يعنى تهديد جنسك بالفناء والقضاء عليه ، ووقف طوفان الحياة البشرى الهادر ! .

* * *

وبعد ذلك فهل رأيت أعجب من جسمى تحت التخى هذا الذى يتحكم فى كل هذه العمليات الحيوية الهامة بالرغم من أن حجمه لا يزيد عن حجم قالب صغير من السكر ؟

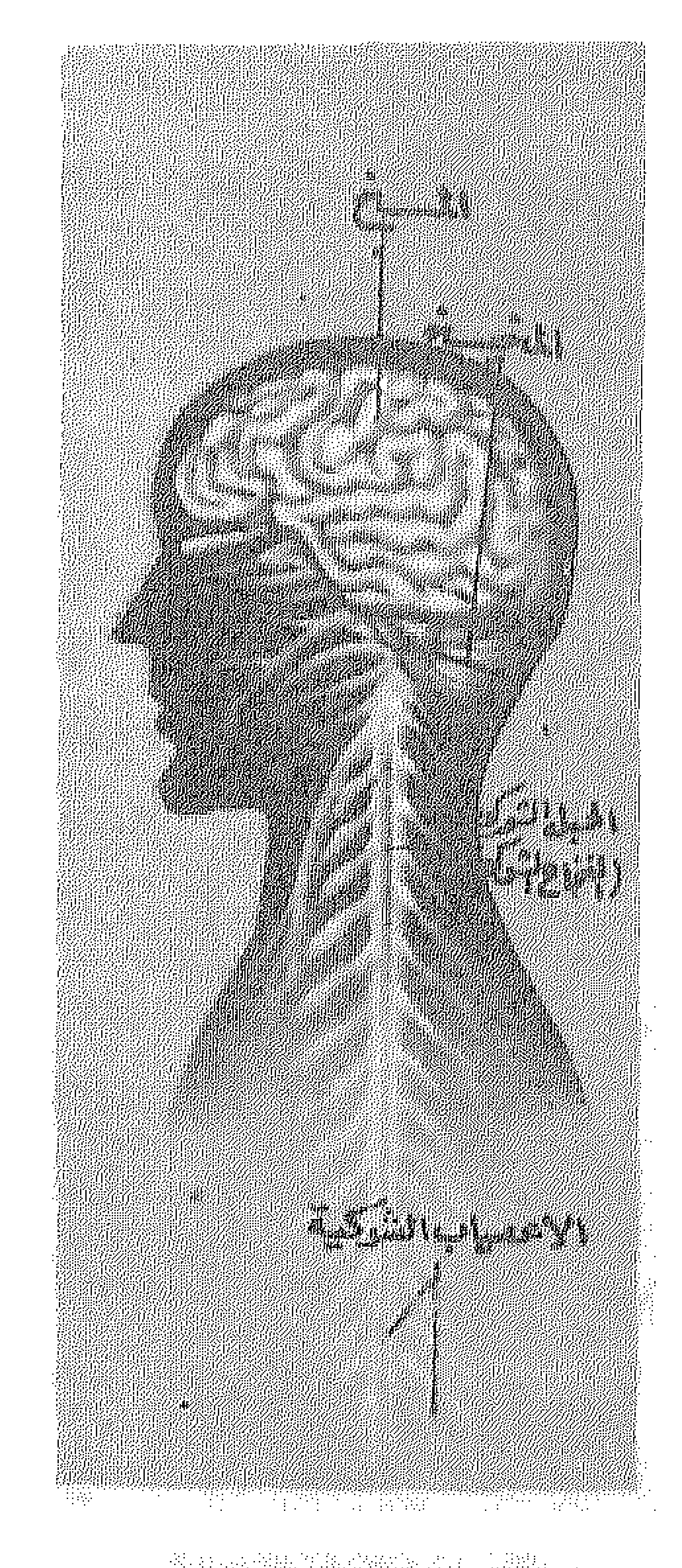
* * *

* مجلس إدارة داخل جسمك *

بالرغم من أننى أهيمن على معظم وأهم العمليات الحيوية التى تحدث داخل جسمك ، وأسيطر عليها وأتحكم فيها تماماً — فإننى لا أهيمن عليها جميعاً : فهناك بعض من هذه العمليات الحيوية تركت شأن إدارتها لزملاء « لى » يعملون معى من أجلك ومن أجل حياتك وسعادتها ، وهم لا يعملون بمعزل « عنى » أو فى بعد عن إشرافى وسيطرتى ؛ فهم امتدادات ناتئة من جسمى ويشكلون جميعاً معى ما أطلقتم عليه اسم « الجهاز العصبي المركزى » .

هذا الجهاز الفريد من نوعه المذهل فى كفايته ، وما يقوم به من أعمال مدهشة حقا — يقوم بوظيفة مجلس الإدارة داخل جسمك ، فيتولى كل عضو من أعضائه القيام بمهمة خاصة ومباشرة مسئوليات واختصاصات محددة ، وأقوم « أنا » بالهيمنة على أعمال زملائى أعضاء أعجب مجلس إدارة والإشراف عليها بجانب ما أقوم به من الأعمال الأساسية الهامة كأدق وأعظم رئيس مجلس إدارة على الإطلاق .

وزملائى أعضاء هذا المجلس لا يجلسون داخل حجرات واسعة وأنيقة مكيفة الهواء ، ولكنهم وأنا معهم نتعاون معاً ؛ لكى نجلس جميعاً فى حجرتين ضيقتين : واحدة تحملها فوق رأسك هى عظام الجمجمة وواحدة تحملها فوق ظهرك وهى العمود الفقرى ! وبالرغم من ذلك فإننا



« الجهاز العصبى المركزى »

نقوم بأعظم عمل فى كفاية ، ودقة وانسجام ، ولا نعرف الدسائس والاختلاسات كما يفعل بعض منكم يا معشر البشر ! .

وأعذرونى إذا كنت أتكلم معكم بصراحة ؛ فإننى و « أنا » أسكن داخل رءوسكم رأيت من الكثير منكم أفعالا أعجب من العجب !

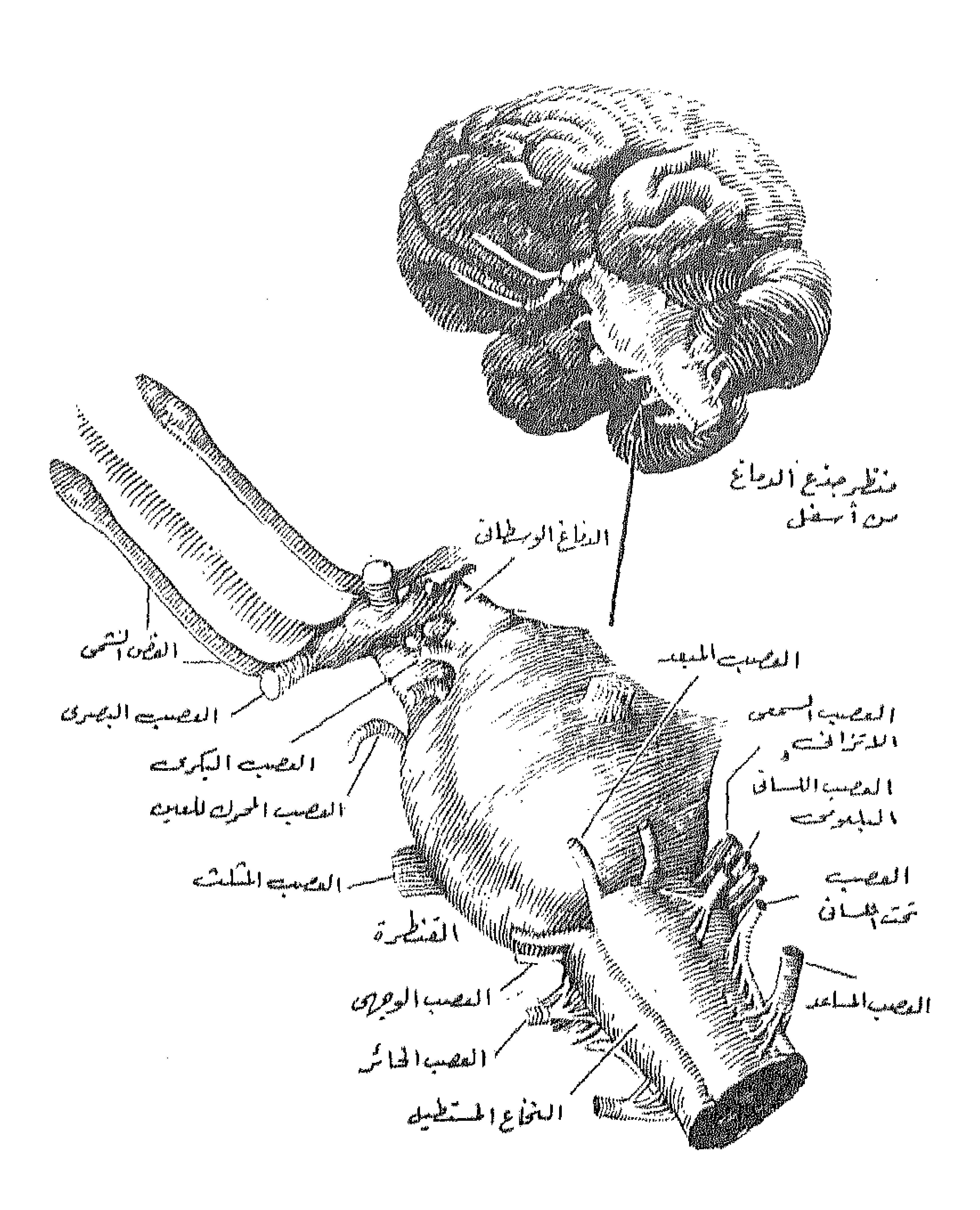
* * *

صغير ولكنه عجيب :

وأول واحد من زملائى أعضاء مجلس الإدارة أعرفك به هو زميلى الذى أطلقتم عليه اسم « الجذع المخى » .

وهو عبارة عن ساق قصيرة تنحدر إلى أسفل مع ميل قليل إلى الخلف ، ويبدو كما لو كنت أرتكز عليه ، أو كما لو كان يحملنى فوقه ، وهو يبدأ أكثر غلظاً ثم يضيق كلما انحدر إلى أسفل حتى يصل إلى الثقب الأعظم فى قاع الجمجمة حيث ينفذ منه إلى العمود الفقرى ، وهنا يظهر زميل آخر هو « النخاع الشوكى » .

ويؤدى هذا « الجذع المخى » دوراً هاما فى السيطرة التلقائية على عضلاتك الخاصة بالوقوف وحفظ التوازن : فأنت حينما تقف فإن مجموعة من العضلات تشترك معاً فى المحافظة على صلابة قدميك وظهرك ؛ حتى لا يغلبها ثقل جسمك فتسقط على الأرض حتى لو كنت مشغولاً بالتفكير ، وهذا الجهد العضلى يتولى تنظيمه والسيطرة عليه الجذع المخى ؛ وبذلك يمكن أن أقوم بوظائفى العليا تاركاً القيام بهذه المهمة لزميلى الجذع المخى .


منظر جذع الدماغ
من أسفل
الدماغ الوسطانى
الفص الشمى
العصب البصرى
العصب البكرى
العصب المحرك للعين
العصب المثلث
القنطرة
العصب الوجهى
العصب الحائر
النخاع المستطيل
العصب المبعد
العصب السمعى
الاتزانى و
العصب اللسانى
البلعومى
العصب
تحت اللسان
العصب المساعد

« الجذع المخى » .

غير أنك لا تظل واقفاً على الدوام ، بل إنك تجلس أحياناً ، وترقد أحياناً أخرى ، وفي كل هذه الحالات فإن استرخاء عضلاتك لكى تستطيع أن تجلس أو ترقد يحدث تحت تأثير انبعاثات هذا الجذع المخى الذى يتحكم فى استرخائها ، ولكن بشكل محكم ومنتظم ؛ حتى لا يكون دفعة واحدة فتخر ساقطاً .

وتأتى هذه الانبعاثات التى تتحكم فى استرخاء العضلات من جزء فى الجذع المخى يتميز باختلاط المادة الرمادية والمادة البيضاء فى تجمعات صغيرة حتى ليبدو فى مظهره – هذا الجزء – وكأنه شبكة ، ولذا يسمى « الساحة الشبكية » .

وهناك ثمة علاقة تعاونية بين الجذع المخى ، وبين العقد أو « النويات القاعدية » التى فى الطبقة الثانية البيضاء من جسمى ، وتتولى السيطرة والتحكم فى الانبعاثات العصبية الإرادية التى تنطلق من منطقة الساحة الحركية ، وتؤثر فى عضلات جسمك ، والتى سبق أن حدثتك عنها فى الجزء السابق من حديثى . . فيتولى الجذع المخى تنظيم هذه الأوامر الآتية من الساحة الحركية عبر هذه العقد القاعدية إلى العضلات المختلفة لكى تنقبض أو تنبسط بحيث تحافظ على حركة جسمك .

وقد أجريت تجربة على حيوان فصل فيها بين مخه وجذعه المخى . فوجد أن الانبعاثات العصبية الآتية من العقد القاعدية لم تصل إلى عضلاته ، فتصلب الحيوان بذلك تصلباً كاملاً .

أما فى حالة المشى فإن هذه العملية تتم بإحداث اضطراب فى اتزان جسمك بميله إلى الأمام ، ثم تحريك قدمك بعد ذلك إلى الأمام أيضاً

حماية له من السقوط ، فتنتقل بذلك خطوة إلى الإمام وهكذا ، غير أن هذه العملية ليست شيئاً سهلاً أو يسيراً كما قد تبدو لك ؛ فقد استلزم تعلمك إياها – عندما كنت طفلاً صغيراً – كثيراً من الوقت ، وكان ذلك بالنسبة لك – وأنت طفل – عملا بالغ الصعوبة والمشقة استغرق كل جهدك ، وكل تفكيرك وانتباهك .

ومن ثم فقد توليت أمر تنظيم هذه العملية بنفسى فى البداية إلا أنه مع مرور الزمن واستمرار الحركات الإيقاعية الخاصة بالمشى من انقباض وانبساط مجموعة محددة من العضلات بشكل ترددى ثابت ، فإن تنظيم هذه العملية ، والإشراف عليها أصبح يتولاه عنى زميلى الجذع المخى ؛ وبذلك يمكنك أن تمشى وأنت مشغول بالحديث إلى من معك أو مستغرق فى التفكير دون أن تقع .

كما أن المحافظة على اتزان جسمك يتم من خلال عملية بالغة التعقيد ، هذه العملية تجرى بصورة أوتوماتيكية محكمة يشترك فيها عضلات جسمك المختلفة ، وعيناك ، وعضو الاتزان الذى فى أذنك الداخلية ، وزميلنا « المخيخ » وسيأتى ذكر ذلك تفصيلا فيما بعد .

غير أن الأعصاب الخاصة بنقل الأحاسيس المختلفة تحمل رسائل عصبية من هذه الأعضاء تنقل فيها أوضاع جسمك المختلفة إلى النخاع الشوكى وإلى الجذع المخى حيث يتم استقبالها وترجمتها ، ثم ترسل مجموعة من الإشارات الحركية التى تتحكم فى عضلات جسمك المختلفة لكى يحدث التوازن .

وكما أن الجذع المخى يؤدى دوراً هاما فى السيطرة التلقائية والذاتية

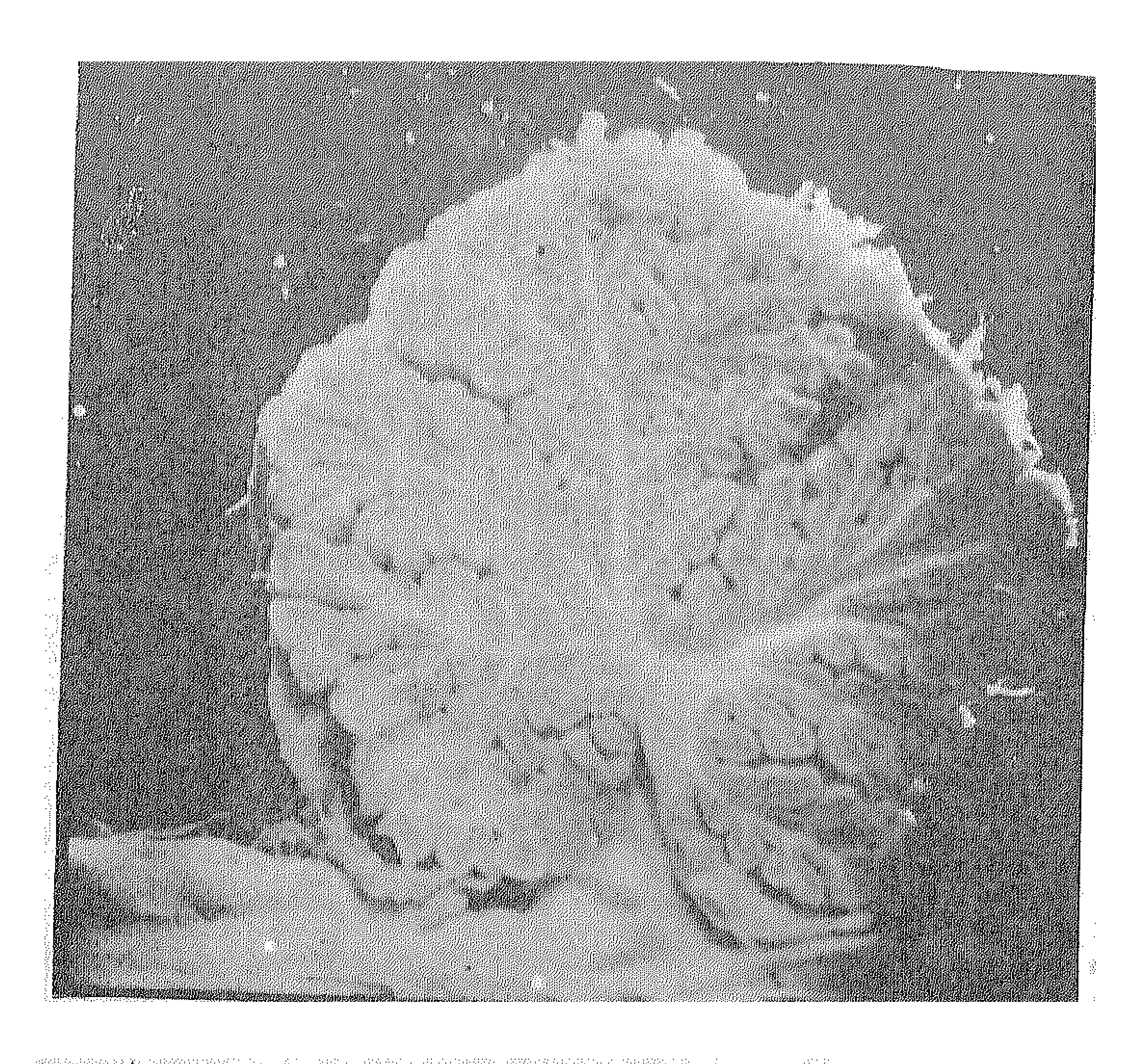
على عضلات جسمك الخاصة بالوقوف والمشى والتوازن - فإنه يؤثر أيضاً على وظائف الجهاز الهضمى بطريقة تلقائية وذاتية أيضاً .

فعندما تبصر طعاماً أو تشم رائحته أو حتى مجرد أن تفكر فيه فإن خلايا خاصة بالجذع - وبالتحديد فى أعلى جزء من زميل آخر لنا هو « النخاع المستطيل » - هذه الخلايا تطلق انبعاثات عصبية تنبه الغدد اللعابية لإفراز اللعاب اللازم لاستقبال الطعام ، فيمكن مضغه ثم بلعه ، لذلك يسيل لعابك عند رؤية طعام شهى أو شم رائحته ، على حين أنه فى حالات الخوف أو الاضطراب العاطفى يقف هذا النشاط ، فلا تنطلق الانبعاثات العصبية المنبهة للغدد اللعابية ، فيقف تدفق اللعاب ويجف الفم ، وقد استخدمت قديماً وسيلة بدائية للكشف عن الكذب بنيت على هذه الملاحظة - جفاف الفم عند الخوف أو الاضطراب - فقد كان القضاة فى القرون الوسطى يأمرون بوضع كمية من الدقيق فى أفواه المجرمين المشتبه فيهم ، فإذا كان الرجل بريئاً فإن لعابه يبلل الدقيق ، ويمكنه بلعه ، أما إذا كان مجرماً فإن فمه يظل جافاً ، ولا يستطيع أن يبتلع الدقيق الذى فيه ، وتلك إحدى الوسائل البدائية كما ترى .

* * *

مكتب تنسيق العضلات :

وكما أن هناك مكتب تنسيق لقدرات ورغبات الطلاب عند بعض شعوبكم فإن هنا داخل رأسك أيضاً مكتب تنسيق ، وإن كان من نوع مختلف . . .



... « المخيخ » ... إنه يقوم بدور مكتب التنسيق بين عضلات جسمك ، ومركز التحكم والضبط لحركاتك الإرادية المختلفة ...

إنه زميل آخر « لى » وأحد أعضاء مجلس الإدارة العظيم داخل جسمك ، هذا الزميل هو الذى أطلقتم عليه اسم « المخيخ » إنه يقوم بدور مكتب التنسيق بين عضلات جسمك ، ومركز التحكم والضبط لحركاتك الإرادية المختلفة .

والمخيخ أسفل فصوص جسمى الخلفية وبالتحديد فوق رقبتك من الخلف ، ولعل فى تسميته بـ «المخيخ» – وهو اسم يعنى المخ الصغير – ما يوحى بأنه قريب الشبه « بى » فهو يتكون من نصفين يسميان « نصفى الكرة المخيخية » وبينهما جسم وسطى يشبه الدودة ، هذا الجسم يربط نصفى الكرة المخيخية ويضمهما بعضهما إلى بعض .

كما أنه يتكون أيضاً من طبقتين من الخلايا :

الطبقة الخارجية وتسمى القشرة المخيخية ، وهى من مادة رمادية تتكون من أجسام الخلايا العصبية ، ويبلغ غلظها ما بين ١ إلى ٢,٥ من المليمتر ، وهى تتكون بدورها من ثلاث طبقات متتالية ، كما أنها – أيضاً – غير مستوية السطح ، بل إن بها الكثير من التعرجات والثنايا والشقوق .

أما الطبقة الداخلية فهى من مادة بيضاء ، وتكون الجزء الأكبر من المخيخ ؛ كما أنها تحتوى فى كل نصف من نصفيه ثلاثة تجمعات من المادة الرمادية ويتصل المخيخ وباقى أجزاء الجهاز العصبى المركزى بألياف عصبية كبيرة ، تكون ثلاثة روابط عن طريقها يتصل هو والجذع المخى ، ومن خلاله يتم الاتصال « بى » من فوقه ، وبزميلنا النخاع الشوكى من أسفله .

ويقوم المخيخ بالتنسيق بين انقباضات العضلات المختلفة وفقاً للحركات الإرادية المطلوبة ؛ فهو لا يحدث حركات بذاتها ؛ فهذه تتولى شأنها منطقة الساحة الحركية بقشرتى المخية – على النحو السابق الذكر – ولكنه يشرف فقط على ترتيب وتوقيت الانقباضات العضلية وفقاً للتوجيهات التى تصدرها ساحتى الحركية .

فمثلاً عندما تريد أن تمسك كوب ماء فإننى أصدر أوامرى إلى عضلات ذراعك للإمساك بالكوب ، ويكون ذلك فى شكل أمر عام إلى عضلات ذراعك وأصابعك ، ولكى يترجم هذا الأمر بعد ذلك إلى أعمال تفصيلية تقوم بها اثنتان وثلاثون عضلة فى يدك – بالإضافة إلى العديد من عضلات الذراع والكتف – فإن هذه المهمة يقوم بها المخيخ .

ذلك أنه يبعث بالانبعاثات العصبية إلى عضلات ذراعك ليتحرك إلى الأمام فى اتجاه الكوب ، ثم تقل سرعته كثيراً قبل أن يصل إليه تماماً ، وبعد ذلك تبدأ عضلات يدك فى تحريك أصابعك لكى تستطيع أن تقبض على كوب الماء وتمسكه ، وفى أثناء هذه العمليات فإن اتجاه ذراعك وسرعته يعدل باستمرار حتى لا يتجاوز الهدف أو يخطئه ، وهذا لتعديل المستمر يتم بغير وعى منك تحت إشراف وتنسيق المخيخ .

وكلما كان الفرد منكم قادراً على الإتيان بحركات دقيقة وشديدة التعقيد كان المخيخ عنده أكثر نمواً وتطوراً .

وفى الحالات التى تحدث فيها إصابة للمخيخ – يلاحظ أ حركات المريض تكون غير متناسقة ويختل عمل العضلات ،

يصبح عمل أى شىء يحتاج إلى التنسيق بين عدد كبير من العضلات أمراً مستحيلاً !

* * *

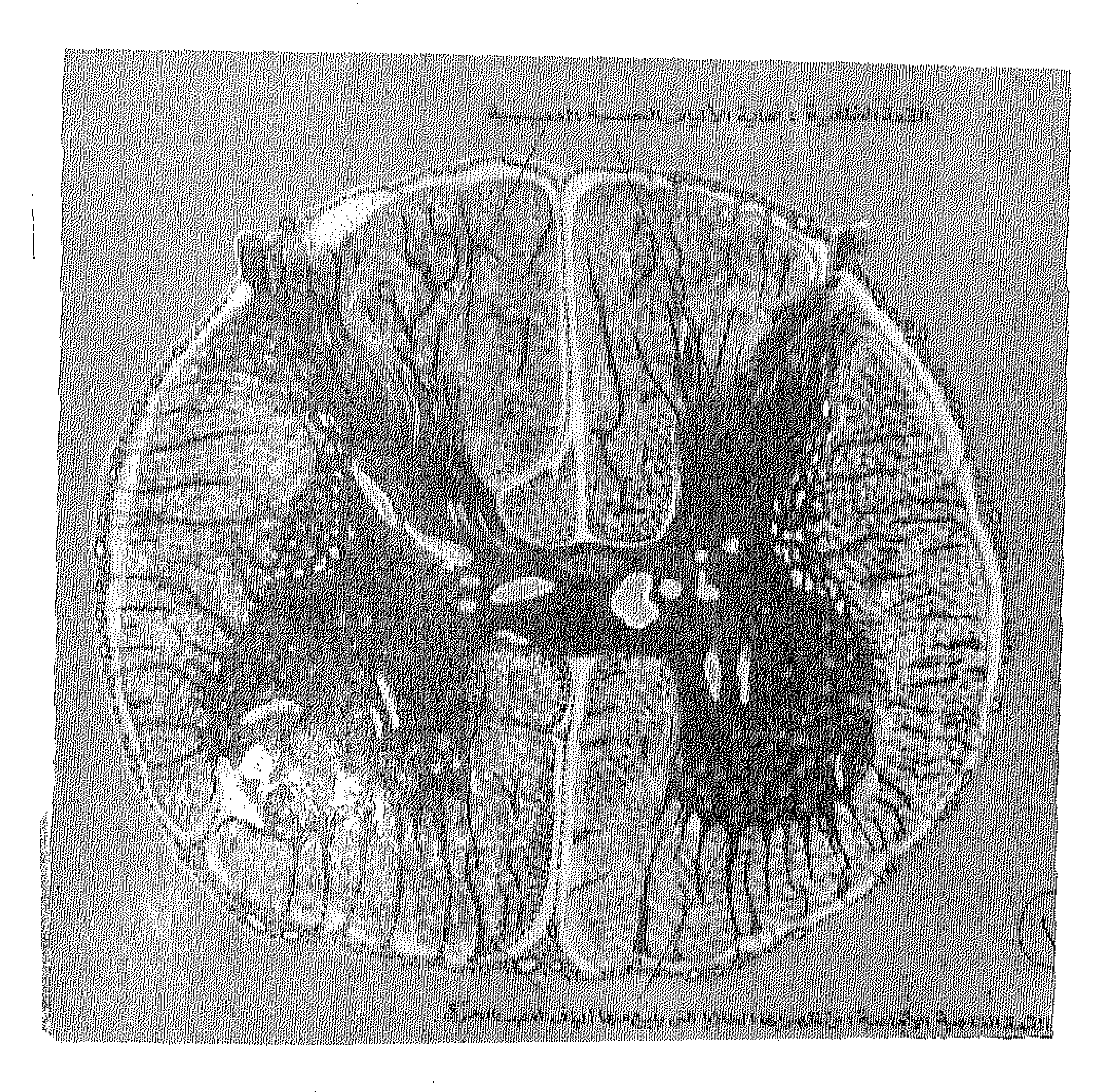
حبل الإحساس والحركة . . والشنق :

وهذا الحبل العجيب ما هو إلا زميلى « النخاع الشوكى » الذى يجرى فى الأنبوبة العظمية التى تعرف بـ « العمود الفقرى » وعلى امتداد ظهرك .

ويبدأ النخاع الشوكى من امتداد الجذع المخى إلى أسفل عبر الثقب الأعظم مكوناً حبلاً عصبيا يبلغ طوله حوالى ٤٥ سنتيمتراً ووزنه فى الشخص البالغ نحو ٣٠ جراماً .

غير أنه من المناسب أن نشير أولاً إلى النهاية العليا للنخاع الشوكى ، وهى تمثل الجزء الأسفل من الجذع المخي الذى يطلق عليه اسم « النخاع المستطيل » ويبدو كأنه امتداد للنخاع الشوكى ، وتكملته الممتدة إلى أعلى .

وفى النخاع المستطيل تتقاطع المحاور العصبية سواء منها الحركية أو الحسية الواردة من كل من ساحتى جسمى الحركية والحسية بكل نصف من نصفى كرتى المخية ، وتعبر المحاور الخاصة بكل منهما إلى الجانب الآخر ، فتتجه اليسرى منها إلى اليمين ، واليمنى إلى اليسار مسببة تلك الظاهرة الغريبة التى من نتيجتها أننى أتحكم فى الجانب الأيمن من جسمك بنصف كرتى الأيسر ، وفى الجانب الأيسر بنصف كرتى



. . . إذا نظرت إلى قطاع أفقى للنخاع الشوكى فستجد أنه ينقسم إلى نصفين متساويين تقريباً ، وتتركز فى الداخل كتلة من الخلايا العصبية التى تكون المادة الرمادية وتبدو على هيئة حرف H . . .

الأيمن . . . أى بطريقة عكسية كما سبق أن ذكرت لك .

كما أن هذا الجزء – النخاع المستطيل – يحتوى على مراكز عصبية يهيمن بها على سرعة تنفسك ، وضربات قلبك ، وضغط دمك .

أما النخاع الشوكى فإنه يتكون من نفس المادة العصبية التى أتكون منها ، ولكن بفارق بسيط : وهو أن المادة الرمادية – التى تكون سطح جسمى الخارجى – فى داخله ، على حين أن المادة البيضاء – التى داخل جسمى – فى طبقته الخارجية على السطح .

وإذا نظرت إلى قطاع أفقى للنخاع الشوكى فستجد أنه ينقسم إلى نصفين متساويين تقريباً : نصف أيمن ونصف أيسر بأخدودين يجريان طوله : أحدهما من الأمام والآخر من الخلف ، وتتركز فى الداخل كتلة من الخلايا العصبية التى تكون المادة الرمادية ، وتبدو على هيئة حرف « H » والطرفان العلويان لهذا الحرف إلى الأمام ويسميان « القرون الأمامية » فى حين أن الطرفين السفليين له إلى الخلف ويسميان القرون الخلفية » أو الظهرية .

وتملأ بقية مساحة القطاع ، ويحيط بالمادة الرمادية من الخارج المحاور العصبية ذات الأغماد النخاعية التى تكوّن المادة البيضاء على سطح النخاع الشوكى .

ويخرج من المادة الرمادية بالنخاع الشوكى ٣١ زوجاً من الأعصاب الشوكية موزعة بين الفقرات المجاورة لها على النحو التالى :

٨ أزواج من الأعصاب العنقية التى تخرج من بين الفقرات العنقية .

١٢ زوجاً من الأعصاب الصدرية التى تخرج من بين الفقرات الصدرية .

* ٥ أزواج من الأعصاب القطنية التى تخرج من بين الفقرات القطنيـة .
* ٥ أزواج من الأعصاب العجزية التى تخرج من بين الفقرات العجزية .
* زوج واحد من الأعصاب العصعصية يخرج من بين الفقرات العصعصيـة .

ولا يتساوى العمود الفقرى فى الطول والنخاع الشوكى ، بل إن العمود الفقرى أكثر من النخاع الشوكى طولاً بحوالى نصف متر ، ومن ثم فإن كل فلقة من النخاع الشوكى أصغر من فقرة العمود الفقرى التى تناظرها ، لذلك فإن الأعصاب الشوكية لكى تخرج من بين الفقرات الخاصة بها يجب أن تتجه إلى أسفل ؛ حتى تصل إلى الفقرة المقابلة لها بالعمود الفقرى ، وهكذا حتى نهاية النخاع الشوكى تمتد منه كتلة من الأعصاب الشوكية تملأ باقى قناة العمود الفقرى ، وهذه الأعصاب يخرج منها زوج من بين كل فقرة كلما اتجهنا إلى أسفل .

لذلك فإنه عند تخدير الأجزاء السفلى من جسمك لإجراء العمليات الجراحية فإن المخدر يحقن بين الفقرات القطنية حيث يكون قد انتهى امتداد النخاع الشوكى فتمر إبرة الحقنة من بين مجموعة الأعصاب الشوكية ، فلا تصيبها على حين أنه إذا حقن المخدر أعلى من ذلك فإن إبرة الحقنة تصيب النخاع الشوكى ، وتسبب له ضرراً بالغاً قد ينتج عنه شلل .

ويتفرع كل عصب شوكى بعد خروجه من العمود الفقرى إلى فرعين

اثنين : أحدهما صغير وينحنى إلى الخلف بشدة ويسمى « الفرع الأولى الخلفى » ، وهو يحتوى على أعصاب حركية وحسية معاً ، ويتفرع إلى فروع أدق تمد عضلات وجلد ظهرك ، على حين أن الفرع الكبير للعصب الشوكى يمر إلى الأمام فى أنسجة جسمك الأمامية المختلفة ، ويسمى « الفرع الأولى الأمامى » وهو يحتوى أيضاًأعصاباً حركية وحسية معاً .

وتمد الأعصاب الشوكية أجزاء جسمك المقابلة : فالأزواج الأربعة من الأعصاب العنقية – الأولى – تمد العنق ، فى حين أن الأزواج الأربعة التالية تمد الكتفين والذراعين ، وهكذا حتى تمد الأعصاب السفلى من النخاع الشوكى الأرداف والرجلين ، ومن هذه الأعصاب يخرج أطول عصب فى جسمك وهو « العصب الوركى » الذى عند التهابه تحدث آلام شديدة تطلقون عليها اسم « عرق النسا » .

غير أن الأعصاب الشوكية الأمامية لا تبقى منفردة و بمعزل عن بعضها البعض بعد خروجها من النخاع الشوكى ، فقد تتلاقى عدة أعصاب معاً بطريقة معقدة فى تجمعات ، لتكون شبكات عصبية ، ومنها تخرج الأعصاب المختلفة التى تمد أجزاء جسمك بالأعصاب الحركية والأعصاب الحسية .

وقطع النخاع الشوكى فى أى جزء من أجزائه يسبب شلل الجزء الذى أسفله ، فيفقد وظيفته وقدرته على الاتصال ، وإذا حدث هذا القطع فى الجزء الذى بين الأعصاب العنقية الأربعة الأولى من النخاع الشوكى فإنه ينتج عن ذلك الموت فى الحال نتيجة إصابة الصدر والرئتين بالشلل ، فتتوقف بذلك عملية التنفس ، وهذا القطع يحدث فى

هذا الجزء من النخاع الشوكى عند كسر العنق ؛ لذلك يستخدم الشنق كوسيلة سريعة للإعدام .

أما المادة البيضاء بالنخاع الشوكى فإنها تتكون من حزم من المحاور العصبية : بعضها ينقل انبعاثاتى من أعلى إلى أسفل ، فتسمى بـ « المسارات الهابطة » ، وبعضها الآخر ينقل « إلى » – الانبعاثات المختلفة ، فتسمى بـ « المسارات الصاعدة » ولعلك تذكر من الجزء الأسبق من حديثنا أن المحاور العصبية التى تخرج من خلايا بتز لتنبيه عضلات جسمك الإرادية تتجمع معاً لتكون حزمة واحدة تمتد إلى أسفل عبر العقد القاعدية وجذع المخ ؛ حتى تصل إلى النخاع الشوكى حيث مراكز اتصال مع الأعصاب الشوكية المختلفة ، وعن طريقها يتم الاتصال والتنسيق بينى وبين زميلى النخاع الشوكى .

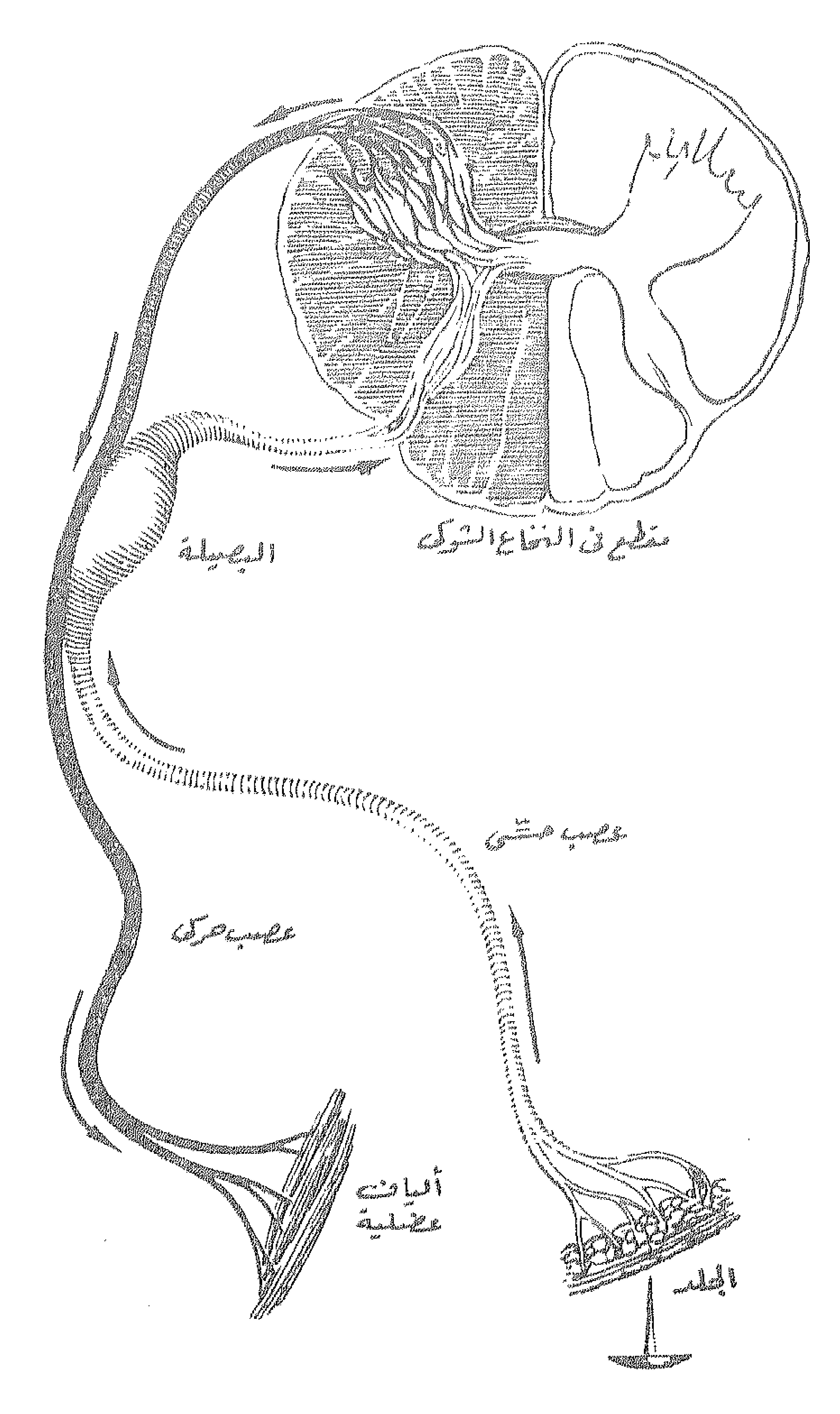
* * *

فمثلاً إذا لمست يدك موقداً ساخناً فإن الكثير من مراكز التقاط الحرارة على سطح جلدك تطلق إنذاراً بالخطر ، فتنطلق الإشارات عبر المسارات العصبية المختلفة ، ويقوم النخاع الشوكى باستقبالها وإصدار أوامره فوراً للعضلات ، فتنقبض ، لتبعد يدك فى الحال عن مركز السخونة والخطورة ، وهذا ما تعرفونه بـ « القوس الانعكاسى » .

وفى مثل هذه الحالة لا تكون هناك ضرورة لأن أصدر أوامرى لعضلاتك بالانقباض ؛ فإن مثل ذلك من شأنه أن يؤدى إلى ضياع وقت ثمين قد يسبب خطورة بالغة لك ، لذلك فإن زميلى النخاع الشوكى يتولى

هذا الأمر ، ثم بعد ذلك وعن طريق « المسارات الصاعدة » تصلنى كل الأحاسيس التى التقطها النخاع الشوكى ؛ لكى أسجلها عندى فى أجزائى المختلفة ، وكأنما يعطينى بذلك « التمام » !

* * *

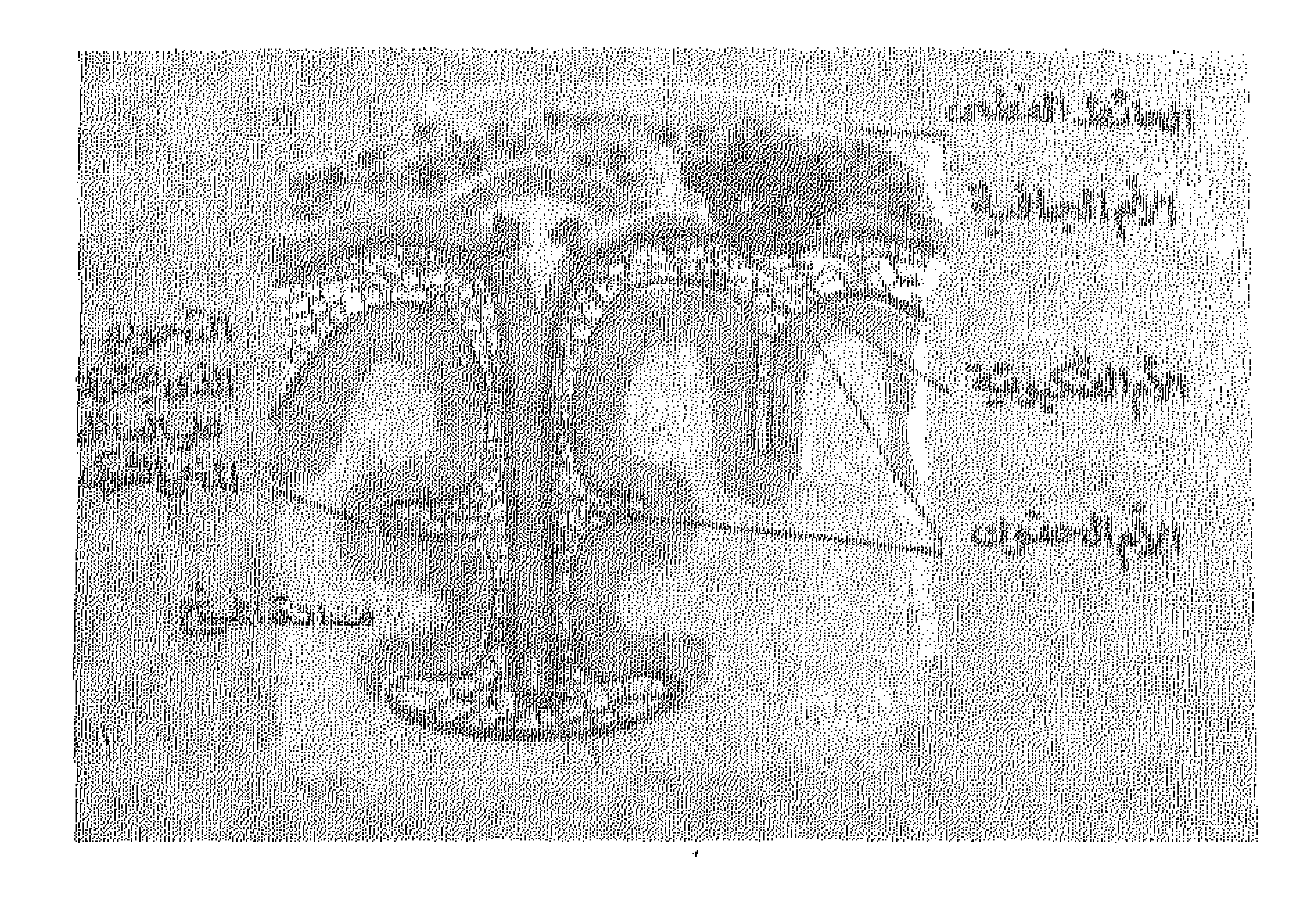


« القوس الانعكاسي »

تحصينات وخطوط دفاعية لحمايتى

الآن وبعد أن قدمت إليك صورة عامة ومبسطة لطبيعة تكوينى وتكوين زملائى أعضاء مجلس إدارة جسمك ، وعرفت ذلك الدور العظيم الرائع الذى أقوم به من أجلك بالرغم من أننى أرق عضو فى جسمك على الإطلاق فالمادة التى تبنى جسمى مادة هلامية رخوة ، حيث إن الجزء الخارجى من كيانى يحتوى على ٨٥ ٪ من تركيبه ماء ؛ مما يجعلنى أكثر أنسجة جسمك تميعاً ورخاوة ، بحيث لو وضعت على سطح مستو أملس صلب فإن تأثير الجاذبية الأرضية يشوه شكلى ويغير ملامحى الخارجية ، تماماً كما تضع فى طبق أمامك قطعة من « الجيلى » لم يكتمل تجمدها بعد . . . لكل هذا فقد كفل الله لى وسائل أمان خاصة وكثيرة لحمايتى وحماية زملائى ، وأحاطنى بتحصينات قوية وخطوط دفاعية ثابتة .

وفى الحقيقة يا عزيزى الإنسان فإن الله قد خلق لكل كائن حى وسائل حماية خاصة به ، وأودع كيانه « وزارة حربية » باسلة مكونة من الكثير من الجيوش والتشكيلات الميدانية مزودة بقوة ضاربة من أسلحة وصواريخ مختلفة الأنواع ، وعندما يتعرض هذا الكائن الحى لغزو خارجى فإن وزارة الحربية داخل جسمه ترفع درجة الاستعداد إلى الدرجة القصوى ، وتتولى هذه الجيوش مهامها القتالية بكفاية عالية ،



« تحصينات وخطوط دفاعية لحمايتي » .

وبطولة رائعة ، واستبسال فى الذود عنه لا نظير له .

وهنا قد يقفز صاحبكم إياه مرة ثانية ثائراً غاضباً بعد أن نفذ صبره ، ويقول : بالله عليك ، أهذا كلام مخ عاقل ؛ أتريد أن تقول إن بجسمى قوات صاعقة وصواريخ (أرض – جو) ، وسلاح مهندسين وغير ذلك ؟

وأقول له بهدوء شديد : نعم أريد أن أقول ذلك . . . ولكن الأمر أيها الثائر ليس كما يعبث به خيالك . . .

فأنت إن أردت أن تدمر مدينة أرسلت من فوقها بضع صواريخ لتدميرها ، وإن أردت أن تدمر جبلاً زرعت فيه بضع أصابع من الديناميت وقمت بنسفه ، وإن أردت أن تقتل إنساناً وجهت إليه رصاصة قاتلة ، وحتى الذرة عندما حطمتها فإنك لم تحطمها بمطرقة أو بقذيفة ، ولكن بجسيمات ذرية متناهية الدقة انطلقت بسرعة جبارة إلى نواتها فحطمتها : أى أنك تستخدم لتحطيم كل كيان ما يناسبه من أسلحة ، وهذا ما يحدث تماماً داخل جسمك .

فعندما تهاجمك الميكروبات وتتسلل عبر ثغرة فى أنسجة جسمك إلى الدم – فإن وزارة الحربية بعد أن ترفع درجة الاستعداد إلى الدرجة القصوى تبعث بجيوشها على هيئة خلايا صغيرة مختلفة الأنواع عملاً بالمبدأ الحربى الشهير الذى يقول : إن الهجوم خير وسيلة للدفاع .

فتتصدى لخلايا هذه الميكروبات المغولية المغيرة وتدور بينهما معركة ضارية تستبسل فيها جيوش جسمك المدافعة عنك ، ويستشهد من بينها الملايين والملايين إلى أن تقضى على تلك الميكروبات المغيرة تماماً ، وإذا لم

تتمكن - لاقدر الله - من تحقيق الانتصار ، تحدث لجسمك نكسة قد تودى بحياتك .

وأسلحة وزارة الحربية الموجودة داخل جسمك لحمايته كثيرة ومعقدة ، وهى أكثر تطوراً ودقة مما تستخدمونه من أسلحة وأجهزة إلكترونية حديثة ، ولولا أن الحديث هنا لا يتسع لكنت قد حدثتك كثيراً عن هذه الوزارة الدفاعية الظافرة الموجودة داخل جسمك ، وقوات صاعقتها الخلوية الباسلة ، وصواريخها المضادة المصنوعة من مادة بروتينية غاية فى الدقة والإحكام ، وباقى الأسلحة الأخرى التى صنعت داخل معامل البحوث الخاصة التابعة لوزارة الحربية بداخلك ، هذه الوزارة العظيمة حقا تعمل ليلاً ونهاراً من خلال خطط وتكتيكات عسكرية بارعة ، **وتقدم من أفرادها مليون شهيد كل يوم لكى يكون لك بقاء فى هذه الدنيا !**

ولكنى أكتفى هنا بهذه الإشارة إليها ، وما تقوم به من جهد عظيم ورائع فى الدفاع عنك وأيضاً فى الدفاع عنى من خلالك : أليست حماية جسمك حماية أيضاً لى !

وفضلاً على تلك الحماية غير المباشرة التى تقدمها لى قوات جسمك المسلحة ، هناك حماية أخرى مباشرة تتولى القيام بها عندما تتسلل أنواع لعينة من الميكروبات إلى داخل جسمك بهدف إصابتى وتدميرى ، فقد تخصصت هذه الميكروبات فى مهاجمة الخلايا العصبية أو الأغشية التى تحيط « بى » - والتى سأحدثك عنها بعد قليل - وتسبب لها التهابات خطيرة إذا لم تتمكن جيوش جسمك الباسلة من التصدى لها ووقف غزوها !

وهذا الخط الدفاعى الذى يتولى الدفاع « عنى » وحمايتى – إنما هو خط دفاعى عام يقوم بنفس الوظيفة من أجل حماية كل زملائى من أعضاء وأجهزة جسمك الداخلية .

أما التحصينات والخطوط الدفاعية الخاصة التى أحاطنى « الله » بها لحمايتى واختصنى بها دون سائر أعضاء جسمك – فهى كثيرة وتناسب طبيعة تكوينى وما أقوم به من وظائف .

فالخط الدفاعى الأول : جلد فروة الرأس وما يغطيه من شعر غزير ، وقد وجد علماؤكم من خلال تجاربهم العلمية الدقيقة أن عظام الجمجمة يمكن أن تتحمل ضغطاً أو ثقلاً يبلغ مقـــداره حوالى ٤٠ رطـلاً على كل بوصة مربعة من مساحة الجمجمة ، وإذا زاد الضغط على ٤٠ رطلاً فإن عظام الجمجمة تتحطم على حين أن الجمجمة المغطاة بجلد فروة الرأس يمكن أن تتحمل ضغطاً إلى حوالى ٨٠٠ رطل على كل بوصة مربعة قبل أن تتحطم ، ولعل ذلك الفارق الكبير فى مقدار الضغط الذى يقع على عظام الجمجمة فى الحالتين إنما يدل على مقدار ما يخففه جلد الرأس من عنف الصدمات وقوتها عن عظام الجمجمة ومن ثم « عنى » ، وهذا يبين الدور الهام الذى يقوم به هذا الجلد فى الذود « عنى » كأول خط دفاعى لحمايتى .

وإذا كان الجلد يقوم بدور دفاعى هام بالنسبة لجسمك كله فى حمايته ضد الغزو الميكروبى من الخارج فإنه بالنسبة لى يقوم بتخفيف حدة الصدمات وقوتها كما ذكرت لك سابقاً ، بالإضافة إلى وظيفته الرئيسة فى التصدى للغزو الميكروبى لرأسك ، أى أن وظيفة الجلد كخط دفاعى عام لحماية

جسمك مختلفة عنها بالنسبة لى كخط دفاعى خاص لحمايتى من الصدمات .

ويأتى بعد هذا الخط الدفاعى الأول – خط دفاع آخر أكثر قوة وتحصيناً ممثلاً فى عظام الجمجمة التى تحيط « بى » وتكفل لى الأمان الأعظم ؛ إذ لولا هذا التحصين القوى لسببت « لى » أى صدمة بسيطة ضرراً بالغاً حتى فى وجود فروة وجلد الرأس الغليظ ، وما يغطيه من شعر كثيف .

وتتكون الجمجمة من قطع عظمية تتصل ببعضها البعض اتصالاً وثيقاً من خلال تداخل حوافها المسننة ، وهذه العظام لا تتحرك إلا أن عظمة الفك السفلى هى العظمة الوحيدة التى تتحرك ، وفى حركتها تستطيع أن تتناول طعامك ، وتستطيع أن تنطق وتتكلم بالخير أو بالشر لست أدرى !

ويطلق على عظام الجمجمة نفس أسماء المناطق والأجزاء المقابلة لها على سطح جسمى : فالعظم الذى يعلو الفص الجبهى يطلق عليه ، العظم الجبهى ، والذى يعلو الفص الصدغى يطلق عليه العظم الصدغى ، والذى يعلو الفص الجدارى يطلق عليه العظم الجدارى ، والذى يعلو الفص المؤخرى يطلق عليه العظم المؤخرى ، بالإضافة إلى أجزاء عظمية أخرى هى عظم الفك العلوى ، وعظم الفك السفلى ، والعظم الوجى ، والعظم الأنفى ، وعظم النتوء الحلمى .

وتتكون عظام الجمجمة من طبقتين عظميتين بينهما طبقة مسامية بها تجاويف دموية عازلة وهذا التصميم يكسب الجمجمة صفات هامة هى :

* خفة الوزن .

* قوة ومتانة البناء .

* القدرة على حفظ درجة حرارتي ثابتة ، وعدم تأثرها بحرارة الجو الخارجية : أى أن ذلك التصميم يعمل على عزلى حراريا مثل « الترموس » الذى تستعملونه فى حفظ حرارة السوائل والمشروبات .

وعظام الجمجمة لا تحيط إلا بجسمى ، وبأجسام زملائى المخيخ والجذع المخى والنخاع المستطيل ، ولا تكفل الحماية والأمان إلا لنا فقط ؛ لذلك فقد استلزم الأمر وجود تحصين آخر يوفر الحماية والأمان لزميلى النخاع الشوكى عضو مجلس إدارة جسمك .

ويتمثل هذا التحصين فى سلسلة الفقرات العظمية التى تجرى على امتداد ظهرك ، وتطلق عليها اسم « العمود الفقرى » .

وهذا العمود الفقرى مجموعة من الحلقات العظمية ترتبط كل حلقة والأخرى بغضاريف ، بدونها ما استطعت أن تميل بجذعك أو تحركه ، وفى وسط هذا العمود الفقرى يجرى زميلى النخاع الشوكى ممتدا إلى أسفل فى حماية وأمان .

ويتكون العمود الفقرى من مجموعة من الفقرات العظمية تطلق عليها بحسب موضعها من جسمك أسماء خاصة ، وهى كالآتى :

٧ فقرات عنقية .

١٢ فقرة ظهرية .

٥ فقرات قطنية .

٥ فقرات عجزية .

٤ — ٥ فقرات عصعصية .

أغشية وسوائل دفاعية :

يأتى بعد هذا التحصين القوى ممثلاً فى عظام الجمجمة والعمود الفقرى – تحصين آخر يؤدى دوراً هـاماً فى حمايتى على هيئة أغشية ، أو كما تسمونها « سحايا » :

ذلك أن حمايتى المستمدة من عظام الجمجمة وحدها لا تكفى ، ولا يمكن أن يؤتمن إلى ملامسة جسمى الرقيق الرخو مباشرة لهذا العظم الصلب الخشن ، وتأتى هذه الخطوط الدفاعية ممثلة فى أغشية ثلاثة ، بينها سائل هو « السائل المخى الشوكى » .

ويسمى الغشاء الخارجى « الأم الجافية » ، وهو غشاء ليفى غليظ يبطن السطح الداخلى لعظام الجمجمة ، وعظام العمود الفقرى ، ويغطى الأجزاء الخشنة من هذه العظام ، فيضفى عليها ملمساً ناعماً .

وتخرج من هذا الغشاء امتدادات إلى أسفل تدخل إلى الشقوق الرئيسة بجسمى : كالشق المركزى الذى يقسمنى نصفين ، والشق الذى يفصل بينى وبين زميلى المخيخ إلا أن الوظيفة الرئيسة لهذا الخط الدفاعى – الأم الجافية – هى تغطية العظم الخشن العارى وإكسابه النعومة اللازمة لكى يصبح أكثر أماناً على احتضان جسمى الرقيق الرخو .

أما الغشاء الداخلى فيسمى « الأم الحنون » وهو غشاء رقيق جدا يحيط بجسمى وبجسم زميلى النخاع الشوكى إحاطة تامة ، ويندس فى كل الشقـوق والأخاديد ، فيلتصق بأسطح أجسامنا ، ويرسل فيها أوعية دموية لا حصر لها ، لتمدنا بقدر كبير مما نحتاج إليه من غذاء .

وبين الأم الحنون والأم الجافية الغشاء الثالث الذى يسمى « الغشاء العنكبوتى » ، وهو غشاء من نسيج رهيف يتصل بغشاء الأم الجافية بشبكة من الألياف الخيطية .

ويشغل الحيز المتوسط بين الغشاء العنكبوتى والأم الحنون سائل رقيق لا لون له هو « السائل المخى الشوكى » أو « السائل النخاعى » الذى يمثل خط دفاع قوى آخر يحيط « بى » .

ويقوم هذا السائل المخى الشوكى بحمايتى عن طريق امتصاص الصدمات بشكل بارع ومدهش ؛ فبالرغم من أن عظام الجمجمة تقوم بحمايتى من تلقى الصدمات بشكل مباشر فإن تلك الحماية وحدها تصبح غير ذات قيمة حتى لو بطن داخل عظام الجمجمة غشاء وأحاط بجسمى غشاءان آخران !

ذلك أن تلقى الرأس صدمة أو تحريكه حركة مفاجئة فإن ذلك كفيل بإصابتى وتهشيم جسمى على السطح الداخلى المقابل من عظام الجمجمة لولا هذا « السائل المخى الشوكى » **الذى يعمل كوسادة داخل الجمجمة ، فيمتص الصدمات « عنى » ، ويلطف احتكاكى بعظام الرأس .**

غير أن حماية هذا الخط الدفاعي لجسمى ليست مطلقة بل لها حدود ؛ فإن تلقى رأسك ضربة قوية أو تحريكه بشدة ، أو التواءه التواء مفاجئاً كما – يحدث فى الملاكمة – فإن كل تلك الصدمات ربما لا يستطيع هذا السائل المخى الشوكى امتصاصها ، فيصاب جسمى ، ويحدث ما يعرف بـ « ارتجاج المخ » وقد ينتهى بك الأمر بالموت .

غير أنه فى الظروف والأحوال العادية لا تحدث تلك الحالات ؛ لأن هذا الخط الدفاعى السائل يقوم بدوره على أكمل وجه .

والسائل المخى الشوكى يتركب - كيميائياً - من نفس تركيب سائل الدم بعد احتجاز كرات الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية ومعظم الجزيئات البروتينية ، ويتم ذلك من خلال شبكات دقيقة ومعقدة من أوعية دموية يطلق عليها « الضفائر المشيمية » ، وتحيط بالتجاويف البطينية .

ولقد سبق أن ذكرت لك أن هناك تجاويف تتخلل أجزاء جسمى وتمتلىء بسائل ، هذه التجاويف عددها أربعة وتعرف بـ « البطينات » ؛ كما أن هناك تجويفاً صغيراً جداً يجرى على شكل قناة بوسط جسم زميلى النخاع الشوكى ، ويعرف بـ « القناة الوسطى » ، هذه القناة قد تختفى فى حالة البلوغ إلا أنها تتصل بأسفل بطين عند قاع جسمى وهو البطين الرابع الذى يتصل من خلال فتحة ضيقة من أعلى بالبطين الثالث الذى يتصل بدوره من خلال فتحة ضيقة أيضاً بالبطينين الأيمن والأيسر اللذين يقعان بنصفى جسمى وهما أكبر بكثير من البطينين الثالث والرابع ويجريان بطول جسمى ، ويقتربان من الأمام ويبتعدان من الخلف .

وهذه البطينـات تحيط بها « الضفائر المشيمية » التى تنضح فيها - فى البطينات - « السائل المخى الشوكى » الذى يجرى خلال البطينات حتى يصل إلى البطين الرابع ، فيتسرب عبر مسام دقيقة ليشغل الحيز ما بين الأم الحنون والغشاء العنكبوتى حيث يقوم بوظيفته الدفاعية

البارعة على النحو السالف الذكر .

وعملية نضح السائل المخى الشوكى من الضفائر المشيمية إلى البطينات عملية مستمرة ، وكذلك أيضاً عملية تسربه إلى داخل الحيز تحت العنكبوتى ؛ لذلك كان لابد أن يتسرب إلى الخارج مرة ثانية ، وهذا ما يحدث تماماً فى جزء صغير خاص من الغشاء العنكبوتى يسمى « الخمل العنكبوتى » ، وهو يشبه قماش القطيفة الذى تستعملونه .

وفى هذا الخمل العنكبوتى تتركز الأوعية الدموية التى تقوم بامتصاص الزائد من السائل المخى الشوكى .

وهكذا تستمر دورة هذا الخط الدفاعى السائل . . من الضفائر المشيمية إلى البطينات ثم إلى الحيز العنكبوتى حيث يمتصه الخمل العنكبوتى ويعيده إلى الدم ، كل ذلك لكى يستطيع أن يقوم بحمايتى ويكفل لجسمى الأمان .

وقد يحدث انسداد فى نقطة ما خلال هذه الدورة : كأن يقف امتصاص السائل فى الخمل العنكبوتى نتيجة التهاب الأغشية التى تحيط « بى » – الالتهاب السحائي – فيتجمع السائل المخى الشوكى داخل الرأس ، ولا تتسرب الزيادة منه فى الدم ، فتتضخم الجمجمة وعلى الأخص فى منطقة الجبهة ، ويحدث ما يعرف باستسقاء الدماغ أو الدماغ المائى .

وإذا حدثت هذه الحالة فى الطفولة المبكرة ، وقبل أن تلتحم عظام الجمجمة – فإن الرأس يتضخم بشكل كبير ، ويصبح أكثر تشوهاً ، إلا أن مثل هذه الحالات ليست من الحالات المنتشرة بكثرة .

سلاح للحرب الكيماوية :

وهذا السلاح ليس للهجوم بالطبع ، وإنما هو سلاح دفاعى ، إنه خط الدفاع السابع والأخير ، الذى يتولى حمايتى والدفاع « عنى » ، ولكن بطريقة كيميائية معقدة ودقيقة .

إنه أحدث وأرق من كل ما عرفتموه من الأسلحة الكيماوية البشعة التى تستخدمها وتروج لها تلك الفئة الدنيئة منكم التى فقدت ضميرها وتجردت من إنسانيتها ومثلها ، وأصبح ابتكار الوسائل الكثيرة والمتطورة لتعذيب البشر هو اللذة الكبرى عندها ، والهدف الأسمى فى حياتها !

إنه سلاح لا يقوم على البغى والعدوان على باقى زملائى أعضاء جسمك ، فأنا لم أعد به قنابل سامة لزميلى الكبد ، أو غازات لشل حركة زميلى القلب ، وخنق زميلتى الرئة ؛ ولكنه سلاح يعمل من أجل حمايتى وانتظام أدائى الذى يعود فى النهاية عليك أنت يا عزيزى الإنسان بالسعادة كلها .

يقوم سلاحى الكيميائى الحربى هذا بوظيفته الدفاعية ضمن جهاز معقد غير معلوم لعلمائكم كل تفاصيله وأسراره الدقيقة حتى الآن .

غير أن هناك حاجزاً من نوع ما بين الدم وبين سطح جسمى ، هذا الحاجز يقوم بمنع مرور بعض المواد بأكملها من الدم مباشرة إلى نسيج جسمى ، أو إلى السائل المخى الشوكى ، ويطلق على هذا الحاجز « الحاجز ما بين الدم والدماغ » .

ويعتقد علماؤكم أن هذا الحاجز يتكون من طبقة من خلايا صغيرة

هي من حيث تكوينها توجد فى منتصف الطريق بين خلايا الدم ، وبين خلايا جسمى العصبية ، وتقوم بعملية احتجاز المواد الضارة التى قد يحتويها الدم فى أثناء تدفقه بكميات كبيرة إلى جسمى بمعدل نصف لتر فى الدقيقة جالباً إلىّ الأغذية اللازمة .

ولقد استمر انتباه علماء الفسيولوجيا – علم وظائف الأعضاء – مشدوداً إلى الخلايا العصبية التى أتكون منها لزمن طويل على حين أغفلوا شأن هذه الخلايا الصغيرة التى تعمل بمثابة الرباط الضام لنسيج جسمى العصبى ، وأظهروا لها الكثير من الإهمال وعدم الاهتمام وأطلقوا عليها « الخلايا الغروية » أو « الغراء العصبى » الذى يحيط بالخلايا العصبية ويساندها ويدعمها نظراً لصغر حجمها ، وكثرتها الفائقة ، **التى تبلغ أكثر من ١٠٠ ألف مليون خلية ، على حين أن خلايا جسمى العصبية تبلغ حوالى ١٤ ألف مليون خلية ، كما ذكرت لك من قبل .**

غير أنه عندما ثبت أنها هى القادرة على الانقسام والتكاثر على عكس الخلايا العصبية التى لا تنقسم ولا تتكاثر ، وأن الأورام التى تصيبنى تنتج من هذه الخلايا الصغيرة فإن ذلك أثار حماس عدد من الباحثين الذين عكفوا بصبر وذكاء على دراستها لمعرفة الدور الحقيقى الذى تقوم به .

وبعد رحلة أبحاث طويلة ومضنية توصل هؤلاء العلماء إلى الدور الأساسى الذى تقوم به هذه الخلايا الغروية ، وهو دور الحارس الأمين للخلايا العصبية ، فتخلق لها نوعاً من الحماية الكيميائية تمنع بها مرور بعض المواد بأكملها إلى جسمى فى حين تسمح بمرور البعض الآخر مثل سكر الجلوكوز والأوكسيجين اللذين أستهلك منهما مقداراً كبيراً فى

تأدية أعمالى ووظائفى ، وأى قصور فى أى منهما يسبب لى ضرراً بالغاً .

كذلك فهناك بعض المركبات الكيميائية لها خواص تمكنها من المرور بسهولة مثل « الباربيتيورات » التى تكون المادة الفعالة فى الحبوب المنومة ، و « الأثير » و « الكلوروفورم » وهما من مواد التخدير ، و « أكسيد النيتروز » الذى يعرف بغاز الإضحاك ، و « السيانيد » و « الإستركنين » وهما من السموم ، و « الكحول » وبعض المواد المهدئة ، وهذه المركبات الكيميائية تحدث أثرها بإحداث اضطراب فى آداء خلايا جسمى لوظائفها بطرق مختلفة .

وتؤدى هذه الخلايا الصغيرة أيضاً دوراً هاما للغاية فى تغذية خلايا جسمى العصبية التى لا تتغذى من الدم مباشرة مثل باقى خلايا جسمك ، بل تتغذى بطريق غير مباشر عبر هذه الخلايا الغروية الصغيرة ، ويعتقد كذلك أنها تقوم بدور فعال فى تخليق البروتينات نظراً لقدرتها على النمو والتكاثر .

غير أن أحدث ما توصل إليه علماؤكم بالنسبة لهذه الخلايا الصغيرة هو أنها قد تكون عنصراً جوهريا فى العمليات المتعلقة بأهم وظيفة أقوم بها ، وهى تلك العمليات التى تسمح باكتساب معارف ومعلومات وخبرات جديدة ، والتى تشكل أساس عملية التخزين فى الذاكرة .

وهكذا ظهرت آفاق جديدة فى عالمى الواسع غير المحدود الذى تحمله فوق عنقك ، والذى لم يخط فيه بحثك العلمى سوى خطواته الأولى بعد أن ظهر علم «كيمياء المخ » منبثقاً عن علم « الكيمياء الحيوية » العظيم ؛ لينير الطريق ، ويلقى الأضواء على ما قد غمض .

وإذا حدث أن أصاب جسمى ورم فإن هذا الحاجز بينى وبين الدم سيتلف ، ولن يستطيع القيام بعمله الدفاعى ، فإذا حقن فى الدم ذرات من اليود المشع فإنها لن تصل إلا فى مكان الورم حيث يتراكم هذا اليود المشع ، ويمكن بذلك تحديد موضع الورم .

كما أن السائل المخى الشوكى يشترك أيضاً فى هذا الجهاز المعقد الذى يقوم بحمايتى كيميائيا ، بالإضافة إلى أن تركيبى الكيميائى الذى يختلف تماماً وتركيب باقى أجزاء جسمك يضفى « علىّ » نوعاً من الحماية الكيميائية ؛ فجسمى يحتوى نسبة أعلى من الدهون ، وهذه الدهون تتميز بأنها عالية فى تركيبها الجزيئى، ومن أهم أنواعها « الليسيثين » ، و « السفنجوميلين » وهى لا تساعد على انتشار بعض المواد بمثل الحرية التى تنتشر بها فى خلايا جسمك المختلفة .

بهذا كله يقوم الخط الدفاعى السابع الذى يتولى حمايتى كيميائيا بدوره الرائع كأعظم سلاح للحرب الكيماوية عرفته البشرية ! .

* * *

هيئة المواصلات العصبية

تتولى نقل أوامرى إلى كل أجزاء جسمك وكذلك تقارير المؤثرات التى تبعث بها حواسك المختلفة من سمع وبصر وشم ولمس وذوق إلى مراكزها الخاصة على جسمى ، هيئة مواصلات خاصة تنتشر أسلاكها وكابلاتها العصبية تحت جلدك ، وفى كل أعضاء جسمك على هيئة شبكة دقيقة تتجمع أطرافها فى النهاية عندى فى مراكزها الخاصة .

ولكى تعرف أهمية هذه الهيئة العظيمة أقول لك : إنه بدونها لن يكون هناك بينى وبينك أى اتصال ، ولعلك تستطيع أن تدرك الآن بعد كل هذا الحديث ماذا يعنى انقطاع الاتصال بينى وبينك ؟

ففى كل لحظة تتولى هيئة المواصلات التابعة « لى » داخل جسمك نقل سيل متدفق من الإشارات والرسائل العصبية « إلىّ » من سطح جلدك ، ومن عينيك وأذنيك وأنفك وأحشائك الداخلية ، ومن قلبك وكبدك ورئتيك ، ومن كل مكان بجسمك !

وفى نفس اللحظة تقوم الملايين من « الأسلاك » العصبية التابعة لهيئة المواصلات بنقل أوامرى إلى مختلف عضلاتك وأجهزتك ونقل تنبيهاتى إلى غددك المختلفة ؛ وكذلك نقل تعليماتى باتخاذ إجراءات سلوكية معينة لكل عضو من أعضاء جسمك .

هذا بالإضافة إلى « السويتش » الداخلى الذى يتبع إدارة هيئة المواصلات الرئيسة ، ويتولى ربط واتصال مختلف خلايا ومراكز جسمى

الخاصة ببعضها البعض ، والتنسيق بينها ؛ حتى يمكن أن أقوم بدورى نحوك كاملاً ، فأمنحك القدرة على التفكير والخيال والتصور والذاكرة والكتابة والكلام والسمع والإبصار وغير ذلك .

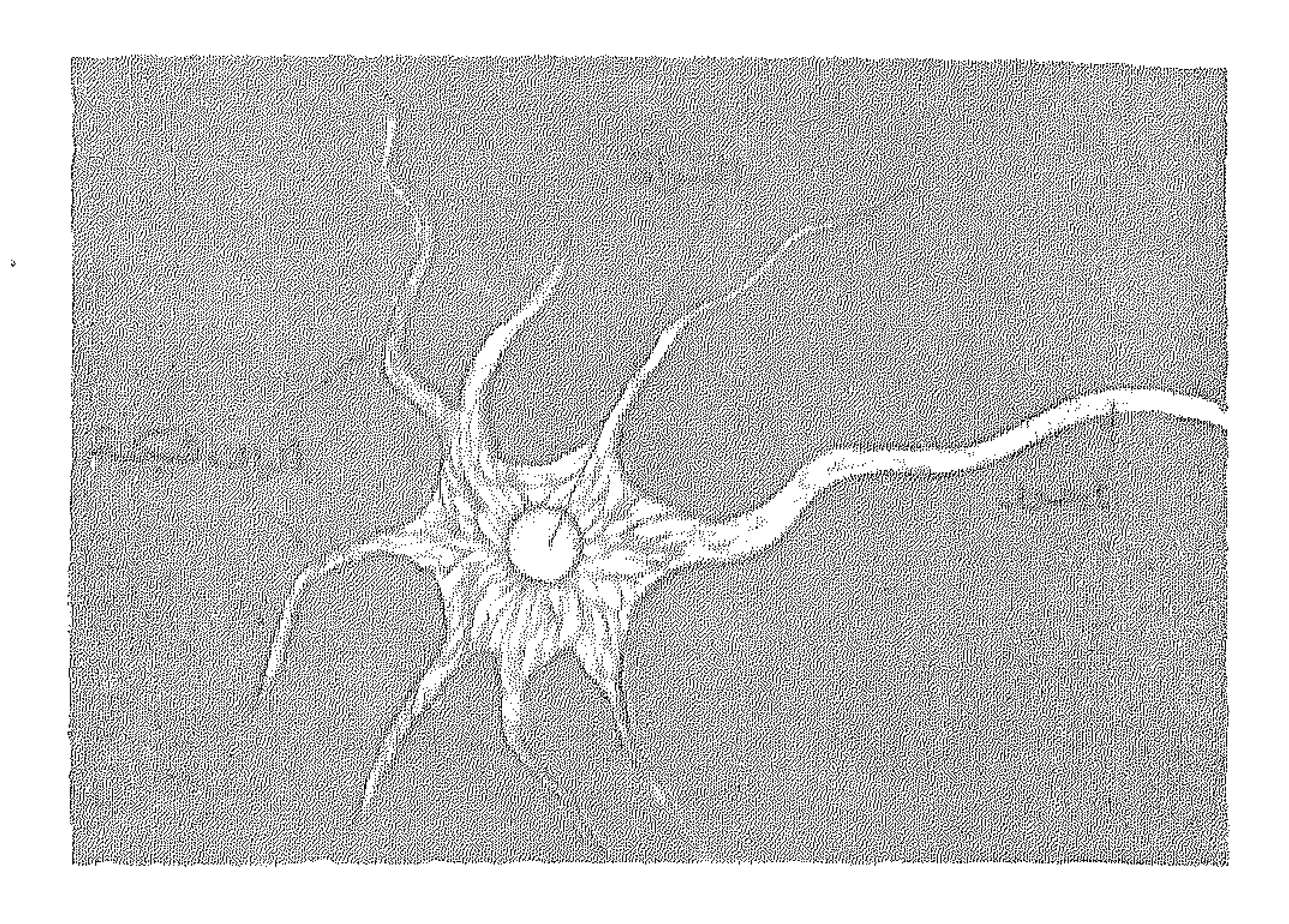
وهكذا تبقى هذه الهيئة العظيمة للمواصلات العصبية ، تعمل « معى » ليلاً ونهاراً فى يقظة تامة ، تجيب وتستجيب لأدق الهمسات والإشارات العصبية .

* * *

أسلاك وكابلات عصبية :

وهذه الشبكة الدقيقة من الأسلاك العصبية التى تنتشر فى كل أجزاء جسمك ، وتتولى القيام بكل هذه الأعمال الضخمة التى لا تستطيع القيام بمثلها أى هيئة مواصلات أرضية – استطعت أن تشيدها أنت يا عزيزى الإنسان بيديك حتى الآن ، هذه الشبكة العصبية الدقيقة ليست فى حقيقة أمرها سوى زوائد دقيقة – مثل السلكَ الكهربى الدقيق – تخرج من كل خلية عصبية لتصلها بمجموعة من خلايا العضو الذى تسيطر عليه كاللسان أو العين أو غير ذلك ، وتتجمع هذه الأسلاك الدقيقة فى طريقها إلى أعضاء جسمك المختلفة لتكون «كابلات» عصبية ، عبارة عن مجموعات من هذه الأسلاك ، هى ما يطلق عليه « الأعصاب » .

وقد تخرج هذه الزوائد الدقيقة من الخلية العصبية لتصلها بخلية عصبية أخرى ، حتى يكون هناك تعاون واتصال وتخطيط بين هذه الخلايا العصبية .



. . . زوائد دقيقة مثل السلك الكهربى الدقيق – تخرج من كل خلية عصبية لتصلها بمجموعة من خلايا العضو الذى تسيطر عليه . . .

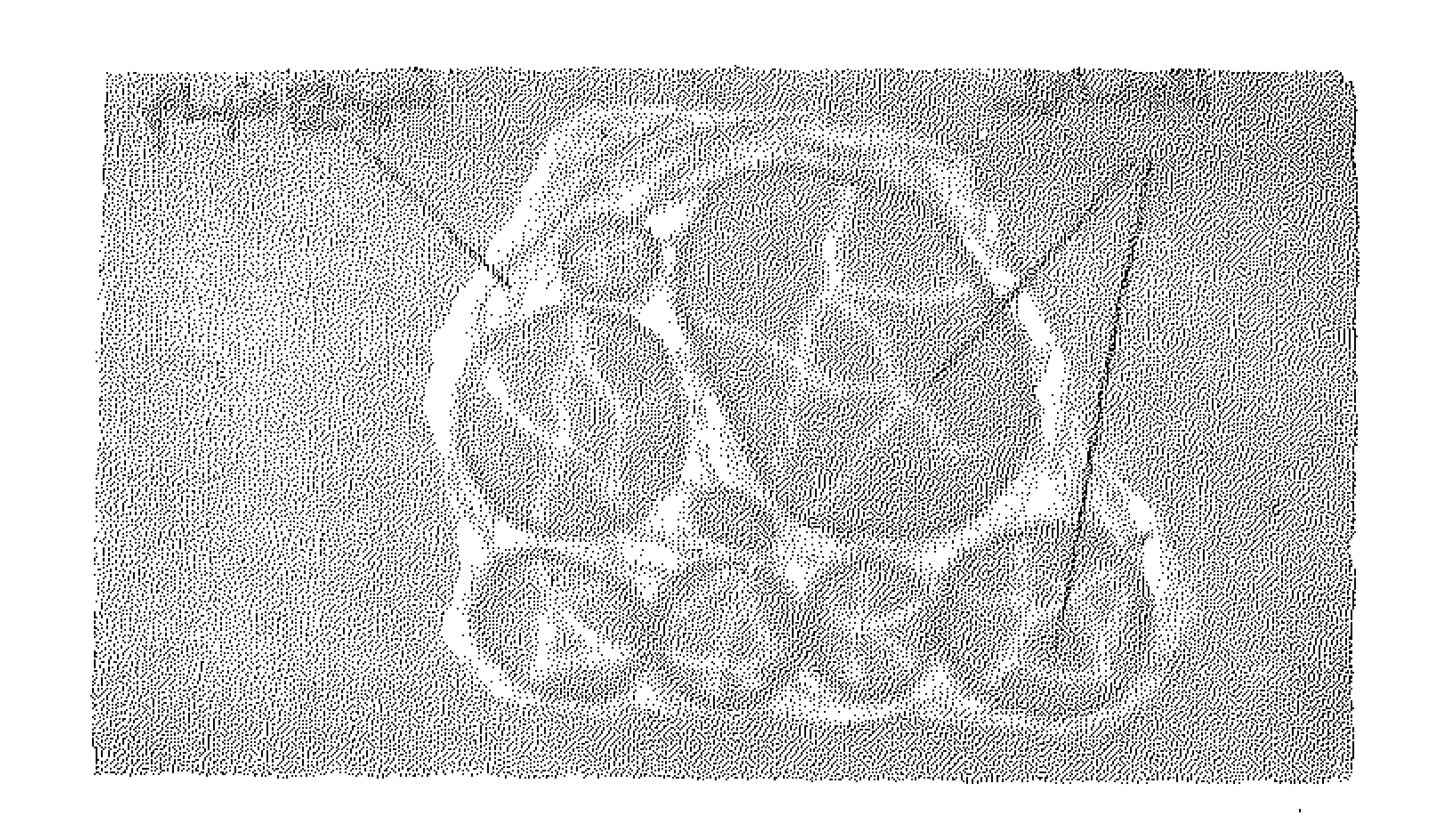
وفى هذه الأعصاب فإن كل سلك عصبي من سلوكها قد يختلف فى وظائفه تماماً ووظائف غيره ، وينعزل فيه كل منها عن الآخر ، ويؤدى وظائفه الخاصة به ، أى أن جمع هذه الأسلاك معاً فى كابل واحد - العصب - يساعد فقط على تماسكها ودعمها . . أليس فى الاتحاد قوة ؟

والسلك العصبي الذى هو الوحدة التى تتكون منها هيئة المواصلات العصبية التابعة « لى » داخل جسمك - عبارة عن زائدة دقيقة تخرج من جسم الخلية العصبية ، ولعل هذه الزوائد الدقيقة التى تخرج من أجسام الخلايا العصبية هى أهم ما يميزها - من ناحية الشكل - عن باقى خلايا جسمك .

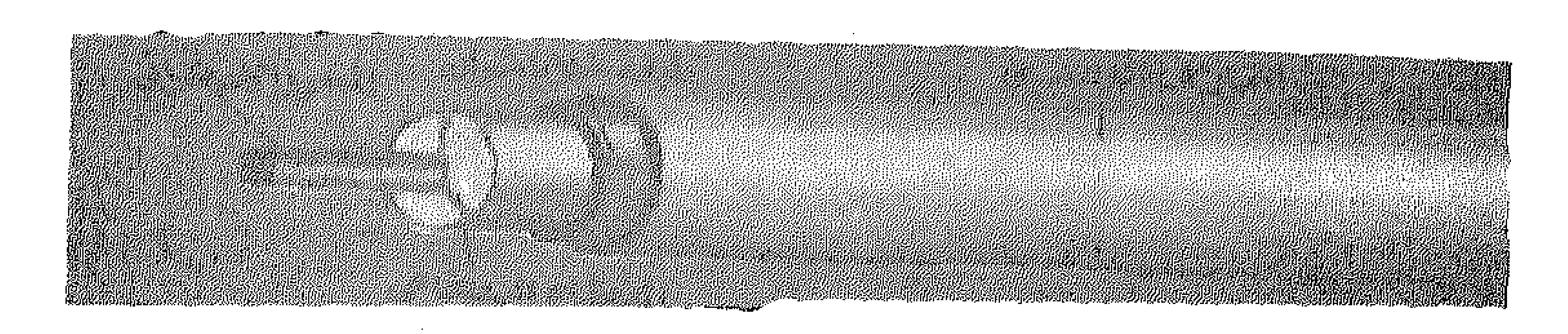
ففى أجزاء مختلفة من جسم الخلية العصبية تخرج زوائد دقيقة تتفرع كل واحدة منها إلى فروع أدق ، غير أنه فى نقطة معينة من جسم الخلية تنبثق زائدة طويلة جداً - السلك العصبي - لا تتفرع خلال مسارها الطويل فى جسمك ، بل تتفرع فى نهايتها ، وتسمى هذه الزائدة « المحور » ومن تجمع عدة محاور عصبية معاً يتكون العصب الذى سبقت الإشارة إليه .

والمحور العصبي رفيع جداً ، ولا يمكن أن يرى إلا بالميكروسكوب ، حيث إن غلظه يبلغ من ٢ إلى ٢٠ جزءاً من الألف من المليمتر ، ومع ذلك فإنك إذا فحصته تحت الميكروسكوب فستجد أنه بالغ التعقيد محكم البناء .

ذلك أنه يغلفه طبقة من مواد كيماوية دهنية شديدة التعقيد ؛ فكل خمسة جزيئات منه تشمل جزيئين من الكوليسترول ، وجزيئين من مركبات دهنية تحتوى على الفوسفور يطلق عليها الفوسفاتيدات ، وجزيئاً خاصاً من



مجموعة من المحاور العصبية تتجمع فى عصب ، لزيادة تماسكها . . أليس فى الإتحاد قوة ؟



. . . المحور العصبي رفيع جداً ، ولا يمكن أن يرى إلا بمكيروسكوب . . وهو بالغ التعقيد محكم البناء . . ويغلفه من الخارج طبقة من مواد كيماوية دهنية شديدة التعقيد . . .

مركب معقد من أشباه الدهنيات يحتوى سكراً ، بالإضافة إلى كميات بسيطة من مركبات أخرى ، وهذا التركيب المعقد هو الذى يضفى على الأعصاب اللون الأبيض ، ويطلق على هذه الطبقة التى تغطى المحور العصبي وتغلفه اسم « الغمد النخاعى » .

ولقد كان هذا الغمد النخاعى فى بداية تكوينه عبارة عن شريط من الخلايا التفت حول المحور العصبي التفافاً لولبيا ، وعرفت باسم « خلايا شفان » نسبة إلى عالمكم الألمانى – تيودور شفان – ثم أخذ هذا الشريط الخلوى اللولبي يضيق شيئاً فشيئاً حتى غلف المحور تماماً ، وبذلك تكوّن الغمد النخاعى الذى لا يزال يحتفظ بالنويات الصغيرة التى هى بقايا خلايا شفان .

ولا يغلف الغمد النخاعى كل أجزاء المحور العصبي ، ولكنه يغلف أجزاء معينة منه ، ويترك فواصل ضيقة بين هذه الأجزاء عارية من مادة الغمد الدهنية ، وتسمى هذه الفواصل الضيقة « عقد رانيفيير » نسبة إلى عالم الأنسجة الفرنسى « لويس أنطوان رانيفيير » الذى وصفها لأول مرة سنة ١٨٧٨ ، وبذلك يبدو المحور كقطع متصلة من « السجق » .

ولم يتوصل علماؤكم حتى الآن إلى الدور الكامل الذى يقوم به هذا الغمد النخاعى ، إلا أنه قد تم التوصل إلى بعض وظائف هامة يقوم بها على حين أن الكثير من الأسرار لا تزال تختفى داخل التركيب المعقد لهذا الغمد :

فمن الوظائف الهامة التى يعتقد علماؤكم أنه – الغمد النخاعى – يقوم بها ، وظيفة العزل الكهربى للمحور لمنع تسرب الانبعاثات العصبية

التى تنطلق عَبْرَهُ على هيئة شحنات كهربية ضعيفة – سأحدثك عنها بعد قليل – إلى المحاور العصبية والأنسجة الأخرى المجاورة ، أى أن الغمد وهو يتكون من مادة دهنية عازلةللكهرباء ، يمنع فقدان كفاية المحور ، ويساعد على حسن أدائه لوظيفته .

غير أنه من الأسرار التى لم يتم التوصل إلى حل لها بعد إنما هو ذلك التركيب الكيميائى المعقد للغمد النخاعى على النحو الذى يجعل الاعتقاد فى أن وظيفته الوحيدة هى العزل الكهربى أمراً يحيط به الكثير من الشكوك إلى الحد الذى يبعث على الاعتقاد بقيامه بوظائف حيوية أخرى غير مجرد عملية العزل الكهربى على الرغم من أهميتها .

كما أن الغمد النخاعى يقوم أيضاً بالمحافظة على سلامة وحيوية المحور العصبى الذى هو امتداد طويل لجسم الخلية العصبية عبر مسافات بعيدة داخل جسمك : فعندما يمتد المحور مبتعداً عن جسم الخلية فإنه يفقد الاتصال بالنواة – نواة الخلية العصبية – التى تؤدى دوراً هاما بالنسبة لنشاط الخلية وحيويتها ، وهنا يقوم الغمد النخاعى بما يحيط به من نويات صغيرة هى بقايا خلايا شفان بالمحافظة على سلامة وحيوية أجزاء المحور العصبى ، ولعل ما يؤكد ذلك أن المحاور العصبية التى لا أغماد لها ، يحيط بها شريط لولبى من خلايا شفان الصغيرة ذات الأنوية .

وبالإضافة إلى ذلك فإن الغمد النخاعى يقوم أيضاً بدور محطات تقوية الانبعاثات العصبية ؛ فقد وجد أن سرعة الانبعاثات العصبية فى المحور الذى يغلفه غمد أعلى بكثير منها فى محور بنفس القطر ولا يغلفه غمد .

كما أن هناك علاقة بين بعض الوظائف وبين وجود الأغماد حول الأعصاب الخاصة بهذه الوظائف : فالطفل الحديث الولادة لا يبصر عقب ولادته مباشرة ، وذلك لأن العصب البصرى لم يكن قد تم تغليفه بالغمد النخاعى بعد ، وعندما يتم تغليف هذا العصب البصرى بعد وقت غير طويل يستطيع هذا الطفل الصغير أن يبصر .

كذلك الأعصاب المتصلة بعضلات السيقان لم تكن فى البداية مغلفة بالغمد النخاعى ، ومن ثم فإن الطفل الصغير لا يستطيع المشى إلا بعد عام تقريباً ، حيث يكون قد تم تغليفها بهذا الغمد الساحر العجيب .

وقد تحدث الإصابة بمرض يؤدى إلى إذابة أجزاء من هذه الأغماد حول بعض المحاور العصبية ، فتفقد من ثم وظيفتها ، ويظهر على الشخص المصاب بهذا المرض أعراض أهمها الحساسية المرهفة ، وازدواج الرؤية وانعدام الإحساس فى بعض الأماكن من الجسم ، والشعور بأحاسيس غير طبيعية فى بعضها الآخر ، ويعرف هذا المرض باسم « التصلب العصبى المبعثر » حيث يتعرى الكثير من المحاور العصبية من أغمادها فى أماكن كثيرة من الجسم ، وتظهر بدلاً منها مناطق ليفية تغطى أجزاء مختلفة من المحور الذى تعرى من غمده .

والأعصاب تنقسم من حيث وظيفتها إلى ثلاثة أنواع :

* أعصاب حسية . . وهى تحتوى محاور عصبية تنقل الأحاسيس المختلفة من سطح جلدك وأعضاء الحس المختلفة بجسمك إلى مراكزها الخاصة بجسمى وبجسم زميلى النخاع الشوكى .
* أعصاب حركية . . وهى تحتوى محاور عصبية تحمل الإشارات

والتنبيهات العصبية إلى عضلات جسمك المختلفة ؛ لكى تقوم هذه العضلات بحركات الانقباض والارتخاء المختلفة مؤدية بذلك وظائف عدة .

أعصاب مختلطة . . وهذه تحتوى محاور عصبية من النوعين السابقين – حسية وحركية – وهى أكثر الأعصاب انتشاراً داخل جسمك .

* * *

سنترالات مركزية :

وهذه الشبكة العصبية الدقيقة التى تنتشر فى كل أجزاء جسمك تتكون أساساً من خروج ٤٣ زوجاً رئيساً من الأعصاب التى يتجه كل منها بعد أن يتفرع إلى فروع صغيرة وكثيرة إلى عضو خاص أو جزء معين من جسمك ، وكأنما كل عصب رئيسى من هذه الأعصاب بمثابة سنترال مركزى بداخلك يقيم بينى وبينك اتصالاً وثيقاً .

وهذه الأعصاب الرئيسة التى تخرج من الجهاز العصبى المركزى منها ١٢ زوجاً من الأعصاب تنبثق من سطح جسمى الأسفل ، وتسمى « الأعصاب المخية » على حين أن الواحد والثلاثين زوجاً الأخرى تخرج من النخاع الشوكى – من المادة الرمادية – وتسمى الأعصاب الشوكية .

والأعصاب المخية تعرف بأرقام خاصة بكل زوج منها ، من رقم ١ إلى رقم ١٢ ، بالترتيب ابتداء من الجزء الأمامى إلى الجزء الخلفى من جسمى ، وذلك على النحو التالى :

١ – العصب الشمى : وهو عصب حسى ينقل أحاسيس الشم من أنفك .

٢ – العصب البصرى : وهو عصب حسى ينقل أحاسيس الرؤية من عينيك إلى الفص المؤخرى من جسمى .

٣ – العصب المحرك للعين : وهو يسيطر على حركات عينيك .

٤ – العضب البكرى : وهو يساعد على تحريك العين أيضاً إلا أنه أصغر الأعصاب المخية .

٥ – العصب التوءمى الثلاثى : وهذا العصب مختلط ، أى أنه يحتوى على محاور عصبية حسية ، وأخرى حركية تتحكم فى عضلات المضغ . والمحاور العصبية الحسية تنقسم ثلاثة أقسام – وهذا سبب التسمية – وكل قسم يمد جزءاً معيناً من جلد الوجه ؛ كما أن هذا العصب هو أكبر الأعصاب المخية

٦ – العصب المبعد : وهو العصب الثالث الذى يسيطر على حركة العين ، وهو عصب حركى أيضاً .

٧ – العصب الوجهى : وهو عصب مختلط ، تسيطر المحاور الحركية فيه على عضلات «التعبير» فى الوجه ، وعضلات أخرى بالرقبة ، أما محاوره الحسية فتنقل أحاسيس التذوق من مقدمة اللسان .

٨ – العصب السمعى الاتزانى : وهو عصب حسى ينقل جزءٌ منه أحاسيس السمع على حين ينقل الجزء الآخر الأحاسيس الخاصة بموضع الرأس وطبيعة حركته والمحافظة على اتزانه .

٩ – العصب اللسانى البلعومى : وهو عصب مختلط يمد محوراً

عصبياً حركياً واحداً إلى عضلة واحدة فى الرقبة ، على حين تنقل المحاور الحسية الأحاسيس من اللسان والبلعوم .

١٠ – العصب الحائر : وهو عصب مختلط يمد عضلات الحنجرة والرقبة والقلب والرئتين والقناة الهضمية والبنكرياس ، وكذلك يسيطر على إفراز العصارة الهاضمة .

١١ – العصب التابع : وهو عصب حركى يتحكم فى عضلات الرقبة .

١٢ – العصب تحت اللسانى : وهو عصب حركى يهيمن على حركات اللسان .

* * *

تيارات كهربية تسرى بداخلك :

يتم نقل الرسائل والانبعاثات العصبية إلى مراكزها المختلفة بجسمى ، وكذلك الأوامر والإشارات التى أصدرها إلى مختلف عضلاتك وأجهزتك عبر الأعصاب الحسية والأعصاب الحركية التى تكون شبكة الأعصاب الدقيقة التابعة لهيئة المواصلات التى تنتشر داخل جسمك ، كما أشرنا من قبل .

ولكن كيف تقوم أسلاك هيئة المواصلات العصبية هذه بنقل هذا السيل المتدفق من الرسائل والبرقيات والإشارات والأوامر ، على هيئة انبعاثات عصبية ؟

إن ذلك يتم عبر تيار كهربى يسرى فى هذه الأسلاك العصبية المنتشرة داخل جسمك . . وقبل أن يقفز صاحبكم « الثائر » مرة أخرى غاضباً متمرداً على هذا القول فهو لا يستطيع أن يتصور تياراً كهربيا يمكن أن يسرى بداخل جسمه دون أن يصعق و « ينشف » أقول له مهدئا ثورته قبل أن تنفجر إن ذلك يحدث بالفعل !

ولكن هذا التيار الكهربى قوته ضعيفة للغاية بحيث إنه إذا وضع قطب كهربى دقيق على فروة رأسك فإنه سوف يسجل تياراً كهربيا ضعيفاً تتردد قوته ما بين ٥ إلى ٥٠ جزءاً من مليون جزء من الفولت ، وهذا يعنى إذا تم توصيل الأقطاب الكهربية المثبتة على رأس ٦٠ ألف رأس من رءوسكم البشرية بأسلاك كهربية دقيقة ، ثم نجمع هذه الأسلاك جميعاً فى سلك واحد يتصل بمصباح بطارية صغيرة قوته ١,٥ من الفولت – فإن هذا المصباح سيضىء !

غير أن علماءكم قدروا **أن مقدار الطاقات الكهربية التى تنطلق من جميع خلايا جسمى تصل فى قوتها إلى ٢٥ (وات)** .

ولابد أنك الآن يا عزيزى الإنسان تتساءل فى حيرة وفضول : من أين يأتى هذا التيار الكهربى وأى منبع خفى يولده دون أن تشعر ؟ .

فى الحقيقة فإننى لست مزوداً بمولد خارجى يقوم بإنتاج هذه الطاقة الكهربية إلا أن خلايا جسمى العصبية تملك قدرة فريدة على توليد الطاقة الكهربية نتيجة لتفاعلات كيميائية معقدة تحدث داخلها وحولها ، وكأنما كل خلية عصبية من خلايا جسمى بمثابة بطارية كهربية ميكروسكوبية تخرج منها أسلاك دقيقة ؛ لتصلها بخلايا مخية أخرى ، أو بمجموعة

من خلايا العضو الذى تسيطر عليه كما أشرت سابقاً .

ويعتبر انبعاث هذه الطاقة الكهربية هو سر الحياة ، واختفاؤها وعدم ظهورها يعنى الموت وانطفاء شعلة الحياة فى جسدك .

والمنبع الأساس لهذه الكهربية يأتى من عملية كيميائية تعرف بـ « التبادل الأيونى » ، والأيون جزء صغير من المادة يحمل شحنة كهربية موجبة أو سالبة ، وفى هذه العملية – التبادل الأيونى – تتحرر كمية من الإلكترونات – والإلكترونات جسيمات ذات شحنة كهربية سالبة – تنطلق مكونة هذه الانبعاثات العصبية الكهربية .

وتتم هذه العملية – الانبعاث العصبى الكهربى – من خلال مواد كيمائية كثيرة ومعقدة ، أشهرها المادة التى تعرف باسم « الأسيتيل كولين » وهى ناتجة من إحداث تفاعل بين مادتين فى الخلايا غالباً : وهما حمض « الخليك » و « الكولين » ، ومن تفاعلهما تحدث عملية التبادل الأيونى التى ينشأ عنها موجة انعدام الاستقطاب ، ويكون ذلك بداية الانبعاث العصبى .

ولا تبقى مادة الأسيتيل كولين التى ينتجها العصب مدة طويلة ، لأن وجودها يمنع استعادة الاستقطاب – أى ظهور الشحنات الموجبة والسالبة – فيقوم إنزيم « الكولين إستريز » بتفكيك الأسيتيل كولين إلى حمض خليك وكولين مرة ثانية ، فيتفاعلان من جديد ، ويتكون الأسيتيل كولين ، وتنطلق موجة من انعدام الاستقطاب . . وهكذا .

وتتم هذه العملية – عملية انعدام الاستقطاب واستعادته – بسرعة هائلة تبلغ من الزمن فترة لا تزيد على واحد على مليون من الثانية ،

وهى تتم تحت تأثير إنزيم الكولين إستريز الذى يوجد فى كل الخلايا العصبية ، وتتناسب كميته والجهد الكهربى الناتج ؛ لذلك فهو فى العضو الكهربى لسمك « الرعاد » يوجد بتركيز مرتفع .

وبهذا ينطلق الانبعاث العصبى الكهربى إلى غايته على طول مسار المحور العصبى بسرعة تبلغ ٣٦٠ كيلو مترا فى الساعة أو ١٠٠ متر فى الثانية الواحدة : أى أنه يقطع المسافة بطول جسمك فى أقل من جزء من خمسين جزءاً من الثانية ، وبهذا أيضاً تتضح لك الصورة التى تتكون بها الشحنات الكهربية التى تمثل الانبعاث العصبى الكهربى عن طريق مواد كيميائية لها طبيعة خاصة .

وغالباً ما يتصل محور عصبى ومحور آخر عن طريق تشابك نهايات الزوائد الدقيقة المتفرعة معاً فى نقط اتصال أو تشابك ، غير أن هذا الاتصال ليس اتصالاً تاما بين هذه الزوائد ، وإنما توجد دائماً ثغرة ميكروسكوبية دقيقة لا يزيد قطرها على واحد من الألف من المليمتر ، وتسمى هذه الثغرة — تجاوزاً — « ثغرة الاتصال » .

وقد كان الاعتقاد قديماً أن الانبعاث العصبى يسرى من نهاية محور إلى محور آخر — عبر ثغرة الاتصال — عن طريق إطلاق شرارة كهربية ؛ كما يحدث للكهرباء عندما تنطلق عبر وسط مفرغ من موصل إلى موصل آخر ، ولكن هذا الاعتقاد سرعان ما تداعى ؛ إذ أن الجهد الكهربى فى الأعصاب جهد ضعيف بحيث لا يسمح بدفع الانبعاث العصبى الكهربى من محور عصبى إلى محور آخر عبر ثغرة الاتصال هذه .

ولتمكن علم « الكيمياء الحيوية » فى الآونة الأخيرة من تحقيق

ذلك التقدم الرائع والمذهل فى تحليل سلاسل التفاعلات الكيمائية التى التى تحدث فى خلايانا العصبية ، كان له دور كبير فى كشف كثير من الأسرار التى تحيط « بى » ، والتى ما زال طوفان عظيم منها ينتظر الكثير من جهود علمائكم قبل أن أكشف لك عنها ، وأهمس لك بها .

وبهذا التقدم الكيميائى استطاع علماؤكم حل هذه المشكلة – مشكلة انتقال الانبعاث العصبي الكهربى عبر ثغرة الاتصال – وذلك عن طريق التفاعلات الكيميائية .

فعندما يصل الانبعاث الكهربى فى المحور العصبي إلى ثغرة الاتصال فإنه يتكون عند نهاية المحور مادة الأسيتيل كولين التى تعبر ثغرة الاتصال وتؤثر فى نهاية المحور العصبي الآخر ، فتحدث بذلك انبعاثاً عصبيا كهربياً يسير فى المحور العصبي إلى أن يصادف ثغرة اتصال أخرى ، فيعبرها كيميائيا . . وهكذا .

وكما أن المحاور العصبية تتصل معاً عن طريق تشابك نهايات الزوائد الدقيقة المتفرعة لكل منها فى نقط اتصال أو تشابك – فإنها – المحاور العصبية – تتصل أيضاً بأعضاء جسمك لتنقل إليها أوامرى المختلفة التى تنطلق عبر الأسلاك العصبية على هيئة انبعاثات عصبية ، ويتم ذلك عن طريق اتصال نهاية المحور العصبي بالغلاف الذى يحيط بعضلة هذا العضو حيث يتفرع بعد ذلك إلى فروع دقيقة ينتهى كل واحد منها إلى واحدة من ألياف هذه العضلة .

وكما سبق فإن اتصال فروع المحور بألياف العضلات لا يكون اتصالاً وثيقاً ، وإنما توجد أيضاً ثغرة اتصال تسمى « الملتقى العصبي العضلى »

وفيها يتكون الأسيتيل كولين الذى يعبرها إلى الألياف العضلية ، حيث يؤثر عليها ويؤدى إلى تدفق كميات كبيرة من أيونات الصوديوم ، فتحدث موجة من انعدام الاستقطاب ، وتستجيب فى النهاية هذه الألياف العضلية بالانقباض ، ويكون انقباض جميع الألياف العضلية التى يتفرع إليها عصب واحد مرة واحدة .

وإذا حدث أن توقف عمل إنزيم الكولين إستريز ، الذى يقوم بعملية هدم مركب الأسيتيل كولين إلى حمض خليك وكولين نتيجة لتفاعل مواد معينة معه — فإن الانبعاث العصبى يتوقف ، ولن يحدث تنبيه للعضلات ، وبذلك يحدث « الشلل » .

وقد استخدمت تلك الفئة منكم التى أطلقتم عليها اسم « الهنود الحمر » مواد سامة لإحداث هذا الشلل فى جسم العدو أو الفريسة عن طريق وقف عمل إنزيم الكولين إستريز ، وذلك بتغطية أسنة السهام بها .

ومن أشهر هذه المواد : مادة « الكورار » التى نسج حولها الكثير من القصص والأساطير لغرابة وغموض ما تحدثه فى جسم الكائن الحى فى ذلك الوقت ؛ كما أنها أستخدمت فى ارتكاب الكثير من الجرائم المثيرة بعد ذلك .

وقد توصل بعض علماء الكيمياء الألمان منذ ما يقرب من ثلاثين عاماً إلى اكتشاف عدد من المركبات الكيميائية التى تستطيع بسهولة النفاذ فى الجلد ، وتوقف عمل إنزيم الكولين إستريز ، وتسبب القضاء السريع على الكائن الحى .

وليست مادة الأسيتيل كولين هى المادة الكيميائية الوحيدة الوسيطة

فى المراكز العصبية ؛ فقد أصبح علماؤكم يعرفون الآن عدداً كبيراً من هذه المواد التى أطلقوا عليها أسماء مختلفة ومعقدة من بينهـا : « النور أدرينالين » و « السيروتونين » و « حمض جاما أمينو بيوتيريك » . . وغير ذلك .

وكل من هذه المواد تقوم بدورها بطرق خاصة ، فكل نقطة تشابك أو توصيل بين خلية عصبية وأخرى تتميز بتفاعلاتها الكيميائية الخاصة التى تتم بهدف حدوث الانبعاثات العصبية الكهربية واستمرار تدفقها على نفس الأساس السابق ذكره وإن اختلف بعض الشىء فى المظهر .

كما أن الأدوية المستخدمة فى علاج الأمراض العصبية وخاصة أدوية الهلوسة ، يتوقف أثرها على النشاط الذى تمارسه إزاء هذه المركبات الكيميائية داخل أدق وأعظم معامل على الإطلاق عن طريق تكوين مركبات وسيطة منظمة للانبعاثات العصبية التى تأتى « إلىّ » من مختلف أجـزاء جسمك .

* * *

تسجيل أفكارك وأحلامك :

ثم يبقى أن أشير إليك يا عزيزى الإنسان بعد ذلك – وقبل أن أنتقل إلى جزء آخر من رسالتى – إلى أن هذه الانبعاثات العصبية تطلق موجات كهربية أمكن أن يقيسها علماؤكم ، وكان عالم الفسيولوجيا البريطانى الكبير « ريتشارد كاتون » هو أول من اكتشفها عام ١٨٧٥ عندما كان يجرى تجاربه على مخ كلب ، مستخدماً أقطاباً دقيقة ، واستطاع أن يكتشف هذه الموجات الكهربية الضعيفة بصعوبة بالغة .

فى كل الأوقات سواء كنت نائماً أم مستيقظاً – فإننى أطلق الكثير من هذه الموجات الكهربية ؛ لأن مختلف خلايا جسمى العصبية تظل تعمل بصفة مستمرة ؛ حتى لو توقفت الأحاسيس المختلفة . كأن ترقد مسترخياً تماماً بغير حركة فى مكان مظلم هادئ لا رائحة فيه ؛ فإن قلبك لن يكف عن الضخ ، وعضلات صدرك التنفسية لن تتوقف عن الحركة وفكرك وخيالك يظلان يعملان .

ومن ثم فإنه لا تكاد تمضى لحظة من عمرك دون أن تطلق آلاف الملايين من خلايا جسمى العصبية انبعاثاتها وموجاتها الكهربية الكثيرة عبر الأسلاك العصبية ؛ لكى أبقى نشيطاً حياً دائماً ، ولا يتوقف انطلاق هذه الموجات الكهربية إلا فى حالة موتى التى تعنى موتك أيضاً .

وقد استطاع علماؤكم بعد « ريتشارد كاتون » بحوالى نصف قرن من الزمان أن يطوروا طرق اكتشاف هذه الموجات الكهربية الضعيفة والتى تتردد قوتها كما ذكرت لك من قبل ما بين ٥ إلى ٥٠ جزءاً من مليون جزء من الفولت ، واستطاعوا أيضاً تكبيرها وتسجيلها ، باستخدام أجهزة أرقى وأدق ، وكان ذلك بداية ظهور الجهاز المسمى « رسام المخ الكهربى » والذى يمكن به قياس نشاطى الكهربى وتسجيله فى تقارير مختلفة .

وهذا الاكتشاف له أهمية عظيمة فى تشخيص الكثير من الأمراض التى تصيب بعض أجزاء جسمى ، وخاصة بعد استخدام عقول إلكترونية صممت لتحليل هذه الموجات الكهربية المختلفة التى تُسجل فى تقارير وبيانات على هيئة ذبذبات مختلفة الشدة . . ومن أهم الأمراض التى يمكن تشخيصها بواسطة « رسام المخ الكهربى » : أورام المخ ، والجوانب

المسترة لمرض الصرع ، والأمراض العقلية المختلفة ومعرفة أسبابها ، كما أنه فى أثناء النوم والأحلام يحدث تغيرات فى هذه الموجات الكهربية ، وقد أمكن قياسها وتسجيلها أيضاً .

وهناك الكثير من المزايا والاستخدامات الهامة لهذا الجهاز فى طريقها إلى الاستعمال والتطبيق بفضل جهود علمائكم العظماء حقا .

وهذه الموجات الكهربية التى تنشأ فى الأجزاء المختلفة من قشرتى المخية ليست متشابهة تماماً ، بل بينها سمات وقسمات متميزة ؛ فهى تختلف بعضها وبعض شدة وطولا ، ويقوم جهاز رسام المخ الكهربى بترجمتها إلى عدد من الخطوط المتعرجة التى يختلف مقدار تعرجها على حسب الحالات التى أتعرض لها سواء كانت يقظة ونشاطاً ، أو راحة واسترخاء ، أو نوما وأحلاماً .

وقد توصل علماؤكم إلى أربع موجات أو إيقاعات كهربية أساسية تصدر عن نشاطى وقيامى بوظائفى ، وأطلقوا عليها أسماء : « ألفا » و « بيتا » و « دلتا » و « ثيتا » ، وتتفاوت هذه الموجات من شخص لآخر ، وهى تبدأ ضعيفة للغاية عند لحظة ميلادك ، ثم تتزايد باطراد حتى تصل إلى سن البلوغ ، وبعد سن الخامسة والستين تعود ثانية إلى الانخفاض .

وليست هذه الموجات الأربع هى ما يصدر « عنى » وما تبعثه خلايا جسمى ، بل إن هناك الملايين من الموجات الكهربية الغامضة التى لا تزال تحير علماءكم فهى بغير شك تشير إلى دلالات وأشياء كثيرة ، سوف يؤدى تحليلها وتفسيرها إلى فتح آفاق واسعة أمامهم لمزيد من معرفتى وفهم الكثير من أسرارى ، لهذا أخذوا يستعينون بالعقول الإلكترونية

والأجهزة الدقيقة المتقدمة لتصنيف هذه الموجات العجيبة وتحليلها ثم فصلها إلى معلومات ، هذه الموجات تبدو أمام العلماء الآن كأنغام مثيرة فى لحن نشاز غامض !

وبصفة عامة فإن هذا موضوع طويل به الكثير من التفاصيل الدقيقة المعقدة التى لا يتسع لها المجال هنا ، وإن كنا سنعود إلى بعض جوانبه بإيجاز شديد بعد ذلك . .

* * *

جهاز الإدارة الذاتية والتحكم الآلى

إن الأجهزة الآلية التى تتحكم فى إدارة المصانع الضخمة ، وتسيير القطر والطائرات والغواصات ذاتيا ، والتى بدأت تظهر فى العناوين الرئيسة للصحف باعتبارها شيئاً جديداً ومثيراً هذه الأيام فى دولكم المتقدمة ، هذه الأجهزة الآلية ليست شيئاً حديثاً تماماً : فهناك أمثلة أكثر منها إثارة ودقة وكفاية حولك منذ زمن بعيد ، بل فى جسمك البشرى ذاته ، تعمل بصفة مستمرة طوال رحلة حياتك ، ولا تتوقف أبدا !

إن ذلك هو ما أطلقتم عليه « اسم الجهاز العصبى التلقائى » ، أو بمعنى آخر : إنه جهاز الإدارة الذاتية والتحكم الآلى داخل جسمك !

ولكى يتضح لك يا عزيزى الإنسان الدور الرائع الذى يقوم به هذا الجهاز الفريد بشكل أكثر وضوحاً أقول لك : انظر إلى عينيك فى مرآة صغيرة فى حجرة متوسطة الإضاءة ، ولاحظ حجم الدائرة المعتمة — إنسان العين — التى فى مركز كل قزحية ، ثم بعد ذلك توجه إلى مكان تشرق فيه الشمس ، وبعد لحظة انظر إلى عينيك فى المرآة ثانية ، ولاحظ حجم تلك الدائرة المعتمة فى كل عين هذه المرة ! .

إذا عملت هذا فستجد أن إنسانى كل عين قد انقبضا وأصبحا أصغر حجماً بكثير فى ضوء الشمس الساطع عنه فى الضوء العادى ، وتلك وسيلة دفاعية هامة لحماية شبكية العين الدقيقة من الإصابة بالضوء الساطع ،

فإن انقباض إنسان العين يؤدى إلى تقليل كمية الضوء المارة فيها ، وهذه الكمية من الضوء التى تتعرض لها عيناك فى الإبصار تتغير شدتها بدرجات متفاوتة بصفة مستمرة ، وفى كل مرة يتغير اتساع إنسان العين – انقباضاً أو اتساعاً – بنفس الدرجة بحيث تكون كمية الضوء المارة مناسبة ولا تسبب إصابة لشبكية عينك ! .

وهذه التغيرات التى تحدث فى حجم إنسان العين والتى يقوم بها الجهاز العصبى التلقائى ، لا تستطيع أن تشعر بها . وهى أيضاً لا تحتاج إلى سيطرة واعية منك ؛ كما أنك لا تستطيع أن تتحكم فى حدوثها ؛ فهى تتم بشكل ذاتى ، وبصورة آلية تلقائية رائعة .

وليس ذلك فقط هو ما يقوم به جهاز الإدارة الذاتية والتحكم الآلى داخل جسمك ، بل إنه يقوم أيضاً بالتحكم فى الكثير من وظائف جسمك الحيوية الهامة ، والتى لابد من استمرارها دون حاجة « منىّ » لأن أتدخل لكى أقضى فيها بنعم أو لا ! .

فعندما تقوم بمجهود عضلى شاق فإن عضلاتك تحتاج إلى مدد إضافى من الدم ، فيقوم قلبك بضخ المزيد منه ، ويسرع من دقاته ، وتتسع الأوعية الدموية فى عضلاتك وقلبك ، ويزداد ضغط الدم ، كذلك تزيد رئتاك من أنفاسهما ، وتتسع مسالكهما التنفسية لتنقية إمداد الدم المتدفق بصفة مستمرة ، ويزداد معدل انطلاق سكر الجلوكوز من الكبد إلى الدم للإمداد بالطاقة اللازمة ، ويتم كل ذلك بإيحاء وتوجيه من هذا الجهاز العصبى الذاتى .

وعندما تتناول وجبة من الطعام فإن غددك الهضمية تنشط وتزيد

من إفراز إنزيماتها الخاصة ، وتبدأ عضلات قناتك الهضمية تعمل وتتحرك لكى تحدث عملية كيميائية معقدة تطلقون عليها « الهضم » ، وفى نفس الوقت يزداد تدفق الدم إلى الجهاز الهضمى ، ويتم ذلك ذاتيا دون أن تشعر بما يجرى بداخلك .

وعندما تشعر بالغضب أو الخوف فإن هذا الجهاز – العصبى الذاتى – يقوم بدور كبير فى إعداد جسمك فوراً لمواجهة هذا الموقف ، وذلك بقدرته المدهشة على التحكم فى إفراز هرمون « الأدرينالين » الذى يتكون فى نخاع « الغدة الكظرية » التى توجد فوق الكلية .

هذا الهرمون العجيب الذى يطلق عليه أحياناً اسم يدل كثيراً على ما يقوم به ، وهو « هرمون الطوارئ أو « هرمون النجدة » يقوم بإعلان حالة الطوارئ بالجسم ، فيزيد من كمية سكر الجلوكوز فى الدم بسرعة من المخزون فى الكبد كمصدر للطاقة، ويزيد من ضغط الدم ويحوله إلى العضلات والقلب والرئتين ، وفى نفس الوقت يقلل مقدار الدم الذاهب إلى الجهاز الهضمى والجلد ، ويثبط عمل الكليتين . كل ذلك لكى يزيد من قوة جسمك وصلابته فى مواجهة الطوارئ والأخطار .

وحتى عندما تشعر فتاة صغيرة بارتباك فإن حمرة الخجل التى تكسو وجهها دون إرادة إنما هى مجرد تعبير عن ذلك النشاط اللا إرادى الذى يمارسه هذا الجهاز الذاتى العجيب .

تلك هى بعض ملامح ذلك الدور العظيم الذى يقوم به هذا الجهاز العصبى الذاتى الفريد ، والذى يتحكم فى كل أجزاء جسمك التى تعمل بصورة أوتوماتيكية بارعة ، ولا تحتاج إلى تدخل كبير « منى » حتى

أستطيع أن أتفرغ لمباشرة مهام دورى الخطير ، والقيام بوظائفى العليا المذهلة .

غير أن هذه العمليات الذاتية لا تجرى بمعزل « عنّى » تماماً ، بل إنها تتم من خلال شبكة من الأعصاب التى – وإن كانت تعمل بصورة غير واعية – إلا أنها جزء من الجهاز العصبى ككل ، الذى أقوم « أنا » برئاسته والهيمنة عليه ، وهذه هى جوهر الصلة التى تربط هذا الجهاز العصبى « بى » وسأوضح لك ذلك بعد قليل . . .

* * *

جهازان لا جهاز واحد :

تحتوى شبكة الأعصاب التابعة للجهاز العصبى الذاتى – شأنها فى ذلك شأن باقى الأعصاب التابعة « لى » – أعصاباً حركية ، وأعصابا حسية ، غير أن الانبعاثات الحسية التى تحملها هذه الأعصاب « إلىّ » وإلى زميلى النخاع الشوكى – نادراً ما تنتج عنها أحاسيس واعية شعورية – بالنسبة لك ، بل إنه لا ينتج عنها سوى الاستجابات الحركية الذاتية الملائمة التى تنتقل عبر الأعصاب الحركية ، فتتحكم فى مختلف أعضاء جسمك .

وبهذه الإستجابات الحركية ليست واحدة ، بل إنها عبارة عن نوعين مختلفين تماماً فى الوظيفة والتأثير . ومعنى ذلك أن هذا الجهاز العصبى الذاتى عبارة عن جهازين مختلفين بعضهما عن بعض فى المنشأ والوظيفة ،

يتحكم كل واحد منهما فى استجابة حركية من الاستجابتين ، وإن كانا يتلاحمان معاً فى صراع رائع وشريف من أجل السيطرة على نشاط الكثير من أعضاء جسمك لحفظها وبقائها عبر شبكة عصبية دقيقة .

وهذان الجهازان يسميان « الجهاز العصبى السمبتاوى » و« الجهاز العصبى البارا سمبتاوى » أو المجاور للسمبتاوى .

فالجهاز السمبتاوى يتكون من مجموعة من أعصاب النخاع الشوكى – التابع للجهاز العصبى المركزى – وهذه الأعصاب تأتى من الأعصاب الصدرية الشوكية ، وكذلك من العصبين القطنيين الأول والثانى ، ثم تمر إلى خارج النخاع الشوكى حيث تكون سلسلة من العقد تقع على جانبى العمود الفقرى ، ثم تخرج من هذه العقد بعد ذلك مجموعة ثانية من الأعصاب هى الأعصاب السمبثاوية .

وتذهب مجموعة من هذه الأعصاب السمبثاوية إلى مختلف أعضاء جسمك مباشرة ؛ لتقوم بتأدية وظائفها المختلفة على حين تمر مجموعة أخرى منها إلى عقد أخرى إضافية قبل أن تذهب إلى أعضائك المختلفة .

وأكبر هذه العقد الإضافية تسمى العقدة البطنية وهى خلف المعدة مباشرة ، وتمثل أكبر كتلة من الخلايا العصبية خارج الجهاز العصبى ، لذلك يطلق عليها أحياناً بعض منكم – تجاوزاً – اسم « الدماغ الجوفى » ، كذلك يطلق عليها أحياناً أخرى اسم « العقدة الشمسية » لأن الأعصاب تخرج منها كما تخرج الأشعة من قرص الشمس ، غير أن هواة لعبة الملاكمة منكم يعللون سبب هذه التسمية بأنه إذا تلقت هذه العقدة لكمة قوية – عند المعدة وتحت القفص الصدرى – فإن الفرد منكم يرى النور

وقد أصبح ظلاماً ، وكأن الشمس قد توارت خلف سحب داكنة !

وأسفل هذه العقدة البطنية عقدتان أخريان هما « العقدة المساريقية العليا » و « العقدة المساريقية السفلى » وإن كانتا أقل حجماً من سابقتهما .

أما الجهاز العصبي الآخر وهو المجاور للسمبثاوى ، فإن بعض أعصابه تنشأ من الأعصاب المخية ، وبعضها الآخر ينشأ من أعصاب صغيرة تنبع من ثلاثة أعصاب عجزية – فى نهاية النخاع الشوكى هى العصب الثانى والثالث والرابع ، وهى أصغر بكثير من الأعصاب المخية ، ولا تكون أعصاب هذا الجهاز المجاور للسمبثاوى أى عقد . بل تتجه مباشرة إلى أعضاء جسمك المختلفة حيث تؤدى دورها ومن ذلك تجد أن كل جهاز يخالف الآخر فى منشئه .

كما أن وظيفة كل منهما تختلف تماماً عن وظيفة الآخر ، بل تضاد كل منهما الأخرى .

فبينما يعمل الجهاز السمبثاوى على توسيع « إنسان العين » وتنشيط دقات القلب وتوسيع المسالك التنفسية ، وإثارة نشاط الكبد ، وتقليل إفراز اللعاب ، وإخماد نشاط القناة الهضمية والحد من حركتها – تجد أن الجهاز الباراسمبثاوى يقوم بتضييق إنسان العين ، وتقليل دقات القلب ، وتضييق المسالك التنفسية ، وإخماد نشاط الكبد ، وزيادة إفراز اللعاب ، وإثارة نشاط القناة الهضمية وزيادة حركتها !

وبينما يقوم الجهاز السمبثاوى – أيضاً بقبض الطحال حتى يزيد من كمية الدم فى الدورة الدموية ، وتقليل إفراز البول ، وإرخاء عضلات المثانة – فإن الجهاز الباراسمبثاوى يعمل عكس ذلك .

وفى الوقت الذى يقوم فيه الجهاز السمبثاوى بتضييق الأوعية الدموية فى بعض مناطق جسمك كالجلد والأحشاء ، وتوسيعها فى مناطق أخرى كالقلب والعضلات – فإن الجهاز الباراسمبثاوى يفعل عكس ذلك . فيوسع الأوعية فى المناطق الأولى ، ويضيقها فى الأخرى !

كما أن إفراز هرمونات الغدد الصماء والهيمنة عليها والتحكم فيها ، يقوم بها أيضاً هذا الجهاز العصبى ، وهذا فى الواقع موضوع طويل ومعقد إلا أننى أكتفى بالإشارة إلى أنه فى فترات الخطر والغضب يقوم الجهاز السمبثاوى بتنشيط إفراز هرمون « الإدرينالين » – هرمون الطوارئ السابق ذكره – وزيادة تركيزه فى الدم على حين أنه على عكس ذلك يقوم الجهاز الباراسمبثاوى بإعادة جسمك إلى حالته الطبيعية حتى تنتهى الأزمة وتمر بسلام .

وهكذا يخالف ويضاد فعل كل منهما فعل الآخر ؛ حتى تمكن السيطرة على النشاط الحيوى لأعضاء جسمك ، وتنظيمه على النحو الأمثل .

* * *

وأظنك الآن يا عزيزى الإنسان تتصور أننا نسير على مبدأ « خالف تعرف » الذى يتبعه ويسير عليه الكثير منكم ، ولكننا لسنا مثلكم يا معشر البشر ؛ فإن صراعنا يجرى بقدر ، وتنافسنا تحكمه قوانين دقيقة صارمة نتبعها تماماً ، ويحترمها كل منا ، لا من أجلك فقط ؛ وإنما من أجل الحياة واستمرارها ! .

* * *

أجهزة مخابرات عجيبة

قلت لك فى بداية حديثنا : إننى أعرفك جيداً ، ولست فى حاجة إلى أن تعرّفنى بنفسك أو يعرّفنى أحد بك ، فإننى أدير أجهزة مخابرات فريدة من نوعها من برج المراقبة الذى تحمله فوق عنقك ، هذه الأجهزة ليست كتلك التى تعرفونها ، بل إنها تتكون من أعضاء تعمل « معى » فى دقة وتعاون وانسجام ، ليس فقط للتعرف على حركاتك وإحساساتك ومعالم ومكونات جسمك - كما قلت لك من قبل - وإنما الأهم من ذلك اكتشاف ما يحيط بك فى عالمك الواسع عن طريق قدرتها المذهلة على تسجيل كل ما يدور حولك ، و إمدادى به حيث تقوم مراكزى المتخصصة بترجمة هذه الرسائل الخارجية .

وهذه العمليات البالغة التعقيد لا تعطى سوى معرفة محدودة بالواقع المتكامل الذى يحيط بك إلا أن هذه المعرفة لازمة لتحقيق الحياة والبقاء لك وسط قوى الطبيعة الضارية .

ولكن ما هى أجهزة المخابرات العجيبة هذه ؟ . وكيف تقوم بعملها وتؤدى دورها بكفاية مذهلة ؟ .

هذا هو موضوع حديثى معك يا عزيزى الإنسان فى هذا الجزء من رسالتى .

* * *

جواسيس على سطح جلدك :

لا شيء يسعد أكثر من لمسة رقيقة أو قبلة دافئة من محب يذوب اشتياقاً ، ولا شيء يبدد البهجة والسعادة أكثر من لدغة بعوضة ، أو لسعة حرق أو وخز إبرة ، وبين هذين الإحساسين تأتى درجات مختلفة من الإحساس ، ومعها يصل « إلىّ » قدر كبير من المعلومات حول ما يحيط بجسمك ، وما يلامس سطحه .

ويتولى إمدادى بهذه المعلومات الهامة بصفة مستمرة جهاز مخابرات كبير يضم ملايين الجواسيس التى تنتشر على سطح جلدك بدرجات متفاوتة على هيئة « مراكز استقبال جلدية » .

وهذه المراكز – مراكز الاستقبال الجلدية – ليست نمطاً واحداً ، بل إنها تتكون من عدة أنماط متخصصة ، كل منها حساس لأحد أنواع الإثارة واللمس .

فاللمسة الرقيقة يتولى نقل الإحساس بها مركزان : هما « بصيلة مايسنر اللماسة » و « قرص مركل » وكلاهما يوجد قريب من سطح الجلد وتحت البشرة مباشرة .

والإحساس بالبرودة يأتى نتيجة لإثارة مراكز خاصة باستقبال البرودة ، وتسمى « انتفاخ كراوس الطرفى » وكذلك الإحساس بالحرارة يقوم « عضو رافينى الطرفى » باستقبال هذه الاستثارة الحرارية ونقل الإحساس بهـا .

أما إحساس الضغط فيتولى استقباله عضو كبير يسمى « بصيلة باكسينى »

وعضو آخر أصغر يسمى « بصيلات جولجى مازولى » .

وكل إثارة معينة تحدث على سطح الجلد تؤثر فى مركز الاستقبال الخاص بها ، ولا تؤثر فى غيرها من المستقبلات الأخرى : فملامسة شيء ساخن يؤدى إلى إثارة مستقبلات السخونة فقط دون غيرها من المستقبلات إلا أن الانبعاث العصبي – كما سبق أن ذكرنا – يتشابه بصفة عامة ، أما ترجمة هذا الانبعاث عندى فهى تختلف باختلاف مركز استقبال الإحساس على سطح الجلد : فالانبعاث العصبي من مستقبل البرودة يترجم عندى كإحساس بالبرودة أيا كانت طبيعة المؤثر الذى أحدث هذا الانبعاث ؛ وهكذا بالنسبة لباقى المستقبلات الأخرى .

وحتى بالنسبة لباقى الحواس الأخرى فإن الانبعاث يترجم طبقاً لوظيفة هذه الحاسة : وأوضح مثل لذلك هو العصب البصرى الذى يؤثر عليه الضوء عادة إلا أنه إذا تعرض لضغط شديد مفاجئ فإن الانبعاث لا يترجم إلى ضغط ، بل إنه يترجم إلى ضوء ؛ ولذلك فعندما تتلقى لكمة قوية على عينك فإنك ترى النجوم وإن كنت فى عز الظهر !

ولا تنتشر مراكز استقبال اللمس على سطح جلدك بدرجة تركيز واحدة ، بل إنها توجد بتركيز فى بعض أجزاء جسمك يزيد عن بعض الأجزاء الأخرى ؛ مثل أنامل الأصابع واللسان ، وباقى الأجزاء التى يكثر استعمالها فى الاكتشاف إلى حد كبير .

وقد يتمّ الإحساس باللمس من خلال الشعر ؛ مثل شوارب القطط الطويلة التى تستخدمها فى لمس الأشياء وهى بعيدة عن جسمها وإن كان الشعر نفسه ليس مادة حية ، بل إنه ميت لا حس فيه ، إلا أن أرق لمسة

لشعرة فى جسم أى كائن حى سواء شعرة من رأس إنسان أو شارب قط أو ذيل حصان فإن الكائن سرعان ما يحسها ويشعر بها ، وذلك لأن الشعرة تنثنى عندما تمس ، ويحدث نتيجة هذا الانثناء ضغط قرب جذر الشعرة ، وبذلك تصبح مادة الشعر الميتـة التى لا حس لها عضواً مرهفاً شديد الإحساس !

وإذا استمرت اللمسة دون تغيير فإن إحساسك بها يقل حتى ينعدم فى النهاية ، ولعل أوضح مثل لذلك هو الشعور بملمس الثياب ؛ فأنت لا تشعر دائماً بملمس ثيابك على سطح جسمك ، كذلك عندما تضع قدميك فى ماء ساخن تجد أنه بعد قليل قد تحولت سخونته إلى دفء لطيف ، بالرغم من عدم انخفاض درجة حرارة الماء ، وعندما تقفز فى البحر للغوص والسباحة ، يحدث نفس الشيء إذ سرعان ما يصبح ماؤه مستحباً بعد اجتياز الصدمة الأولى لملامسته لسطح جسمك .

أما الإحساس بالألم فإنه يخالف غيره من الأحاسيس الأخرى ، فبينما الإحساس باللمس والحرارة والبرودة والضغط يساعد على إمدادى بالمعلومات الخاصة بالوسط الذى يحيط بك وتتعرض له ، فإن الإحساس بالألم يكون بصفة عامة بمثابة تحذير بأن جزءاً من أجزاء جسمك فى خطر ، فهو أكثر من مجرد وسيلة إعلامية ، إنه استغاثة داخلية طلباً للعلاج السريع ودرءاً لهذا الخطر ، وكلما عظم الخطر زادت حدة الألم مثل الضغط بعنف والحرارة الشديدة الارتفاع ، والبرودة الشديدة الانخفاض ، بل الأصوات العنيفة والأضواء الباهرة يمكن أن تسبب ألماً أيضاً .

وبالإضافة إلى أن الألم يأتى من الجلد ، فإنه قد ينبع أيضاً من الأنسجة

التى هى أعمق مثل العظام والأعضاء الداخلية ، ويكون ذلك دليلاً على إصابتها ومرضها وحاجتها إلى الرعاية .

غير أنه بصفة عامة يمكن تحديد ثلاثة أنواع من الألم وهى :

* الألم الجلدى : وهو الذى يأتى نتيجة تعرض سطح جلدك لمسببات الألم المختلفة .
* الألم العميق : ويأتى هذا النوع من الألم نتيجة كسر عظمة من العظام : فتسبب إصابة الأنسجة الداخلية ، ويحدث الألم .
* الألم الأحشائى : وينبع من أعضاء جسمك الداخلية عند اضطراب وظائفها نتيجة إصابتها بمرض .

وقد اكتشف أجدادكم البدائيون أن بعض النباتات لها تأثير مسكن للآلام مثل « الحشيش » و « الأفيون » إلى أن استخدم عالم الرمد النمساوى « كارل كوللر » فى سنة ١٨٨٤ « الكوكايين » كمركب له فعل تخديرى موضعى لإجراء العمليات الجراحية البسيطة ، ثم بعد ذلك ومع تقدم علم الكيمياء تم تخليق الكثير من المركبات الكيميائية المتقدمة التى لها تأثير تخديرى دون حدوث آثار جانبية ضارة .

ولا تعرف حتى الآن بشكل قاطع الطريقة التى يؤدى بها المخدر عمله ووظيفته إلا أنه يعتقد أن المادة المخدرة تذوب فى أجزاء الأغماد العصبية حيث تعمل بطريقة معقدة على وقف الانبعاث العصبى .

وكلما زاد تركيز المخدر زاد من ثَمَّ الجزء الذى يؤثر فيه من الجهاز العصبى ، إلا أن أجزاء الجهاز العصبى لا تتأثر بفعل المخدر بدرجة واحدة ، فالمساحة الحسية بقشرتى المخية أسرع هذه الأجزاء تأثراً بفعل المادة المخدرة

على حين أن زميلى النخاع المستطيل هو أكثرنا مقاومة لها ، وذلك لأن مراكز السيطرة على قلبك ورئتيك بالنخاع المستطيل – كما سبق أن ذكرنا – لا ينبغى أن تتوقف عن عملها .

* * *

مراكز للرقابة الغذائية :

وهذه المراكز هى تلك البراعم التذوقية التى تنتشر على سطح ألسنتكم ، وتشكل معاً تلك الحاسة الرائعة التى تطلقون عليها « حاسة التذوق » .

واللسان الذى من أهم وظائفه التذوق يتكون من عدد كبير من الألياف العضلية ، يبلغ عددها بضعة آلاف ، تتخللها الخلايا الدهنية والشرايين والأوردة للإمداد بالدم اللازم ؛ كذلك الأعصاب الحركية التى تؤثر على العضلات فتحركها ، ويغطى اللسان كله غشاء مخاطى يمتد إلى بقية أجزاء الفم .

وعلى السطح العلوى للسان تظهر البراعم التذوقية على هيئة نتوءات صغيرة تسمى « الحليمات » ومنها ثلاثة أنواع هى :

- الحليمات شبه الخيطية : وهى حليمات صغيرة جداً ، وبعضها ضيق ومرتفع ، وهى فى مقدمة اللسان .
- الحليمات شبه الفطرية : وهى أكثر اتساعاً من سابقتها ، وترتفع قليلاً فوق السطح .
- الحليمات ذات السياج : وهى إلى الخلف من النوعين السابقين وبها من « ٩ » إلى « ١٤ » حليمة مرتبة على شكل رقم « ٨ » ، ويحيط

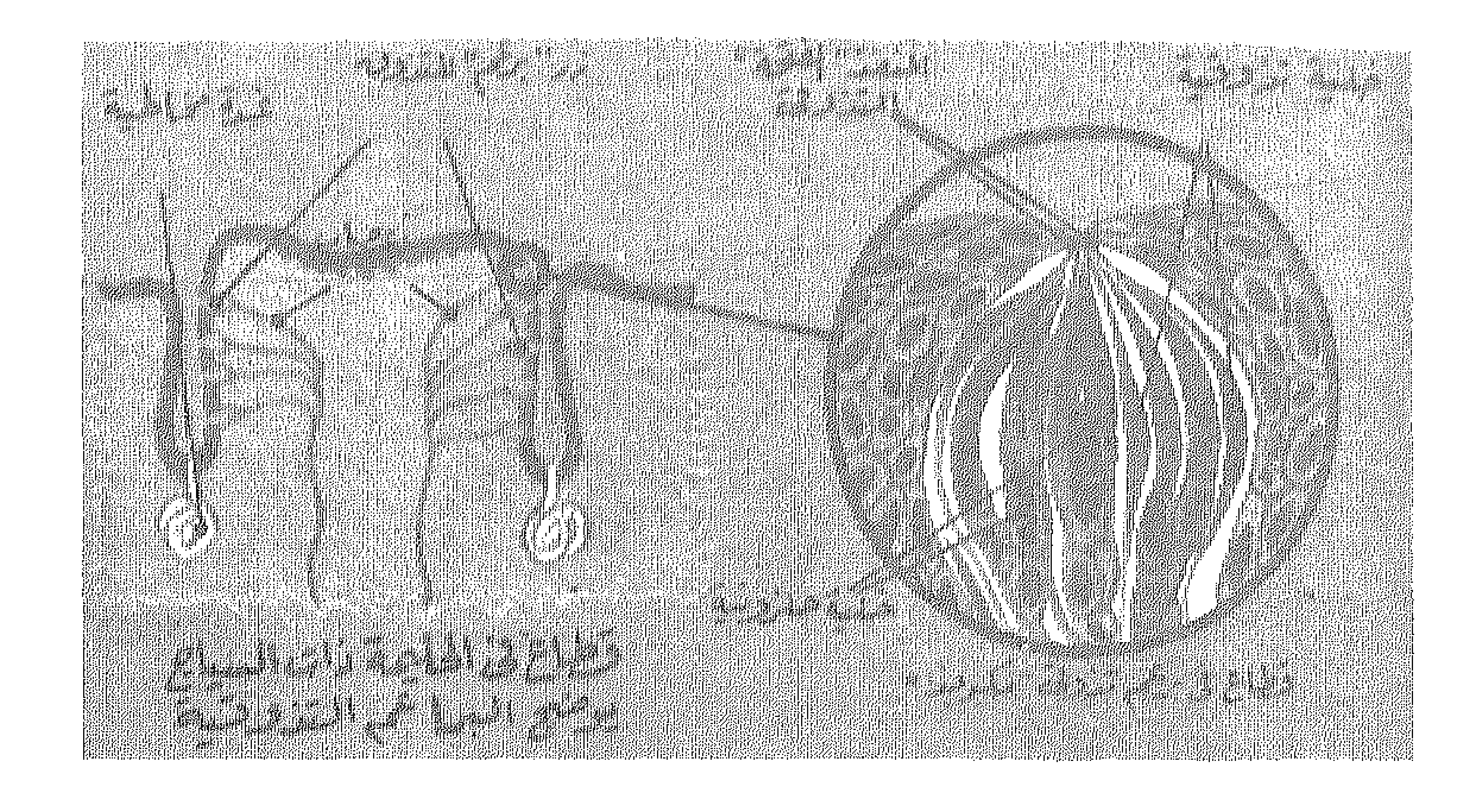
بها حافة نسيجية فى صورة جدار ، وهذا النوع أكبر حجماً .

أما مراكز استقبال الذوق ، أو البراعم التذوقية فإنها على سطح الحلمات ، ويتكون كل منها من مجموعة من الخلايا التذوقية الصغيرة التى لها كيان بيضاوى الشكل يشبه القارورة التى رقبتها مفتوحة من أعلى ، وعندما تتناول طعاماً فإن العناصر الذائبة فيه تلامس براعم التذوق ، وتصل إلى الخلايا التذوقية بالداخل التى تبعث بدورها بومضات يتم التقاطها بوساطة الخيوط العصبية المتصلة بقاعدة البرعم ، وعن طريقها يتم نقلها إلى المنطقة الخاصة بالتذوق بقشرتى المخية ، وهى قريبة من المنطقة المخصصة للفم واللسان .

وهذه البراعم التذوقية قادرة على التمييز بين أربعة أطعمة مختلفة هى : الحلو والمالح والحامض والمر ، وكل برعم يستجيب عادة إلى طعم بذاته من هذه الأطعمة الأربعة إلا أن درجة حساسية البراعم لكل طعم ليست متساوية !

فهى أقل ما تكون حساسية للحلاوة ، ولكى يستطيع اللسان أن يتذوق السكر يجب أن يكون تركيزه فى محلول بنسبة جزء فى ٢٠٠ جزء من الماء ، كما أننى أترجم الحلاوة إلى إحساس لذيذ لديك ، فيكون كل شىء حلو المذاق محتوياً على نسبة كبيرة من السكر قبل أن تشعر بحالة الإشباع النسبي منه ، وهذا شئ معقول يناسب أهمية السكر بالنسبة لجسمك كمصدر ضرورى للطاقة .

والملوحة تعبر عن مقدار ما يحتويه الطعام من الأيونات غير العضوية ، وأشيع هذه الأيونات هى أيونات الصوديوم والكلوريد ، وهى مكونات



. . . وعلى السطح العلوى للسان تظهر البراعم التذوقية على هيئة نتوءات صغيرة تسمى الحليمات . . أما براعم التذوق فإنها على سطح الحليمات ويتكون كل منها من مجموعة من الخلايا التذوقية الصغيرة التى لها كيان بيضاوى الشكل يشبه القارورة . . .

ملح الطعام ، وتتوقف قابليتك على تناول الأطعمة المالحة على تركيزه بالدم ؛ فعندما ينخفض مستواه فى الدم بسبب غزارة العرق أو نقص الطعام من الأملاح فإن الملوحة تصبح مرغوبة ومطلوبة .

غير أنه بصفة عامة فإن حاجة جسمك من الأملاح أقل من حاجته إلى السكريات ؛ لذلك فإن لسانك يستطيع أن يتذوق الملوحة فى محلول تركيزه جزء فى ٤٠٠ جزء من الماء .

أما الحموضة فإن لسانك يستطيع إدراكها فى محلول من حمض الأيدروكلوريك بنسبة جزء فى ١٣,٠٠٠ جزء من الماء لما قد تسببه الزيادة منها من ضرر لك .

وتأتى أخيراً المرارة التى تعتبر أخطر هذه الأطعمة الأربعة ؛ لذلك فإن درجة حساسية لسانك لها فائقة بشكل يثير الدهشة والعجب حقاً ، فيمكن تذوق مادة الكينين فى محلول منها بنسبة جزء واحد فى ٢,٠٠٠,٠٠٠ جزء من الماء .

والمرارة تترجم عندى إلى شعور كريه لديك ، وذلك شىء له قيمة كبيرة بالنسبة لك ؛ فأهم مصادر الطعم المر هو الفاكهة الفجة التى لم يكتمل نضجها بعـــد ، وكذلك المركبات النباتية السامة التى تعرف باسم « القلويدات » ، كما أن بعض المركبات غير العضوية مثل مركبات الفلزات الثقيلة – وهى مواد سامة أيضاً – تكون ذات طعم مر .

كل هذه المواد يقوم اللسان باكتشافها والإحساس بمرارتها ، وسرعان ما تلفظها فى الحال ، وقلما تبتلع شيئاً منها .

ولا يتوقف مذاق الطعام فقط على الانبعاثات العصبية التى تصدر

نتيجة تنبيه براعم التذوق عند ملامستها للعناصر الذائبة فى الطعام ، ولكن أيضاً نتيجة تنبيه الكثير من المستقبلات الأخرى :

فملمس الطعام وقوامه ينبه مستقبلات اللمس ، والفلفل والزنجبيل ينبه مستقبلات السخونة على حين أن مادة المنتول التى توجد بكثرة فى النعناع تنبه مستقبلات البرودة . . وهكذا .

كما أنه بالإضافة إلى ما سبق فإن هناك حاسة أخرى تشارك بإسهام رائع فى زيادة متعتك بنكهة الطعام ، وهى حاسة الشم – الحاسة الثالثة – التى سأحدثك عنها بعد ذلك .

* * *

معمل هوائى :

وهذا المعمل الهوائى الذى يقوم بتحليل مكونات الجو الذى يحيط بك والتعرف عليها – ما هو إلا « أنفك » الذى يحتوى هذا المعمل العجيب الذى يمثل الحاسة الثالثة التى نحن بصدد الحديث عنها ، وهى حاسة الشم .

وتعتبر حاستا الذوق والشم من الحواس التى تتم استجابتها تحت تأثير عوامل ومؤثرات كيميائية فى حين أن حاسة مثل السمع وأخرى مثل البصر – وسنتحدث عنهما فيما بعد – تتم استجابتهما تحت تأثير عوامل ومؤثرات طبيعية ؛ كالأمواج الصوتية فى حالة السمع ، والأشعة الضوئية فى حالة البصر .

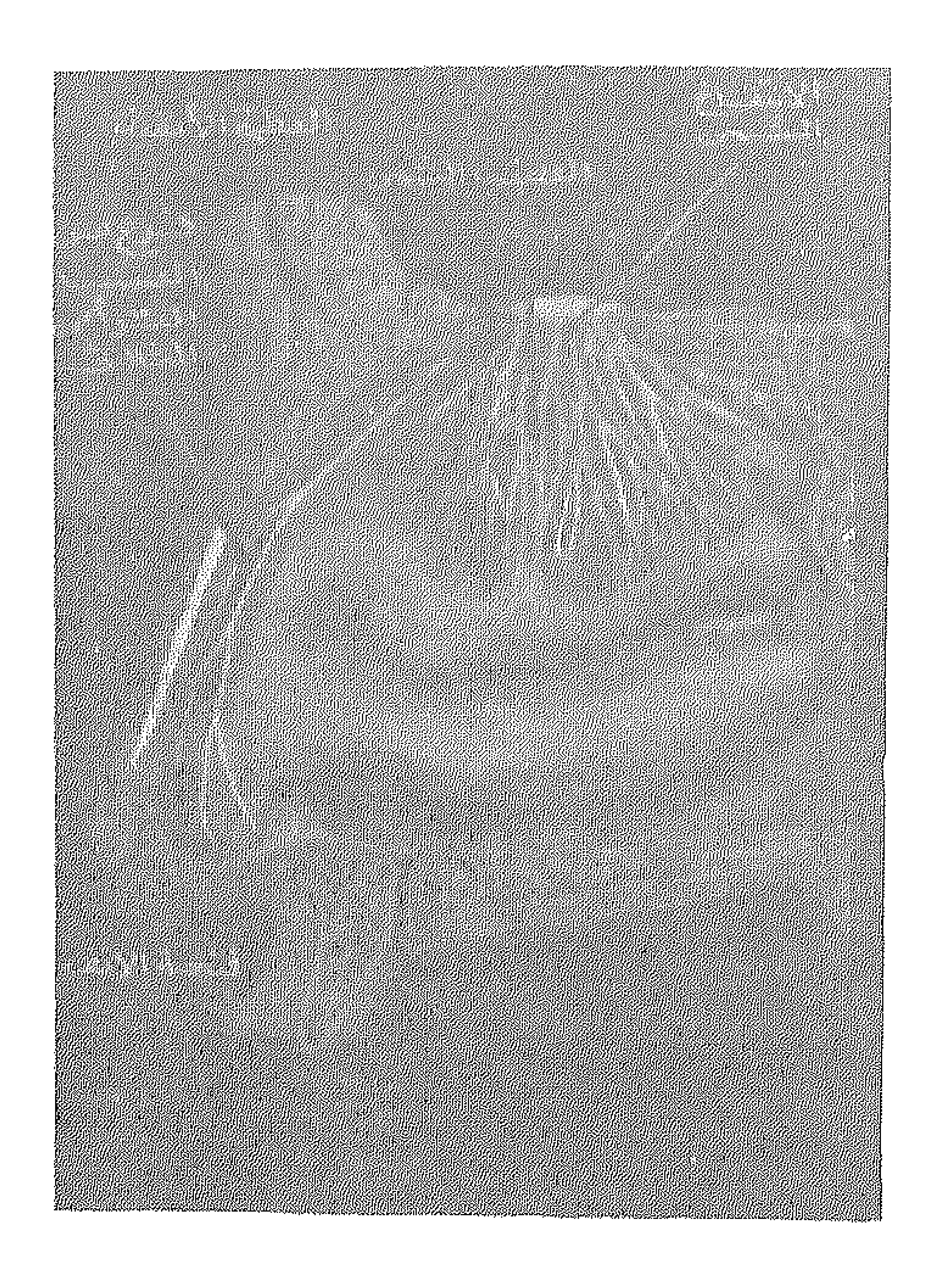
وبعبارة أخرى أكثر وضوحاً فإنك إذا وضعت على لسانك مادتين

متساويتين فى الوزن ودرجة الحرارة فإن إحداهما قد تثير عدداً من الانبعاثات العصبية على حين أن الأخرى ربما لا تثير أى انبعاثات على الإطلاق والسبب فى ذلك يرجع إلى اختلاف التركيب الكيميائى . . . وينطبق نفس هذا الكلام على غازين يتنسمهما أنفك ؛ ولهذا فإن حاسة الذوق وحاسة الشم يطلق عليهما اسم « الحواس الكيميائية » .

وتختلف حاسة الشم وحاسة الذوق فى اتساع مجالهما فبينما يتحتم ملامسة شيء ما ملامسة فعلية للسانك حتى تستطيع أن تتذوقه فإن الشم يمكن أن يحدث على بعد كبير ، ولكى يتضح لك مدى قوة حاسة الشم بالنسبة لحاسة الذوق أقول لك : إن لسانك يستطيع أن يتذوق مرارة الكينين فى محلول نسبته فيه ١ إلى ٢,٠٠٠,٠٠٠ جزء ، فى حين أن قدرة حاسة الشم على اكتشاف بعض المواد ذات الرائحة النفاذة تبلغ درجة فائقة الحساسية حتى لو بلغ تركيزها فى الهواء ١ إلى ٣٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ جزء .

وهذه القدرة الشديدة الحساسية لحاسة الشم عندك يا عزيزى الإنسان تتضاءل بشكل واضح وحاد إذا ما قارنتها بمثيلاتها لدى بعض الكائنات الأخرى التى تشاركك فى الحياة فوق الأرض ؛ فإناث الفراش تستطيع أن تجتذب الذكور من بعد يصل إلى أكثر من نصف ميل برائحة مادة كيماوية تفرزها ؛ كذلك النحلة تستطيع أن تتعرف بحاسة الشم على خليتها من بين سائر الخلايا ، بل تتعرف داخل الخلية على زميلاتها .

وتصبح هذه الحاسة – حاسم الشم – مدعاة للدهشة فى قوتها المذهلة عند الكلاب التى تستطيع التمييز بسهولة بين رائحة إنسان ورائحة إنسان آخر ، بل إن بعض الكلاب تستطيع أن تقتفى رائحة شخص معين وتتعقبه



. . . وتبدأ حاسة الشم عملها عندما يمر هواء الشهيق عبر تجويف أنفك إلى الجزء العلوى حيث تجد مستقبلات الرائحة . . .

عبر مسافات شاسعة ؛ ولهذا السبب سخرتها لمساعدتك على القيام ببعض أعمال البحث البوليسية .

وليس ذلك بالنسبة للكلاب فقط ، بل إن جميع الحيوانات الثديية الأخرى لديها حاسة شم متطورة كثيراً ؛ فبالرغم من أهمية وفائدة هذه الحاسة بالنسبة لك ، فإنه عبر آلاف وملايين السنين – أخذ الإنسان القديم يعتمد بصورة كبيرة على حاسة البصر الرائعة إلى درجة أدت إلى تدهور حاسة الشم على حين احتفظت باقى الحيوانات الثديية بحاسة شم أرقى بكثير من تلك التى لديك .

وتبدأ حاسة الشم عملها عندما يمر هواء الشهيق عبر تجويف أنفك إلى الجزء العلوى حيث نجد مستقبلات الرائحة فى رقعتين من غشاء مخاطى رقيق أصفر اللون ، ويحتوى الخلايا الشمية ؛ لذا يسمى « الغشاء المخاطى الشمى » ، ومساحة كل رقعة من هذا الغشاء تبلغ سنتيمترين مربعين ونصف السنتيمتر المربع .

وإذا كان هواء الشهيق يحتوى كمية كافية من جزيئات المادة ذات الرائحة فإنه يمكن الإحساس بها عن طريق الشم ، ويمكن زيادة هذا الإحساس بالشم العميق : أى بسحب كمية من الهواء داخل أنفك بسرعة أكبر من السرعة المعتادة فى التنفس ؛ وبذلك يلامس الغشاء المخاطى الشمى جزءاً أكبر من هذه المادة ذات الرائحة ، فيتعرض – الغشاء المخاطى الشمى – إلى إثارة أكبر ، فتكون الرائحة أقوى وأوضح .

ويتم الإحساس برائحة المادة المنتشرة فى الهواء عندما تلامس جزيئاتها الخلايا الشمية ، فهذا التلامس يدفع الخلايا الشمية إلى إصدار انبعاثات

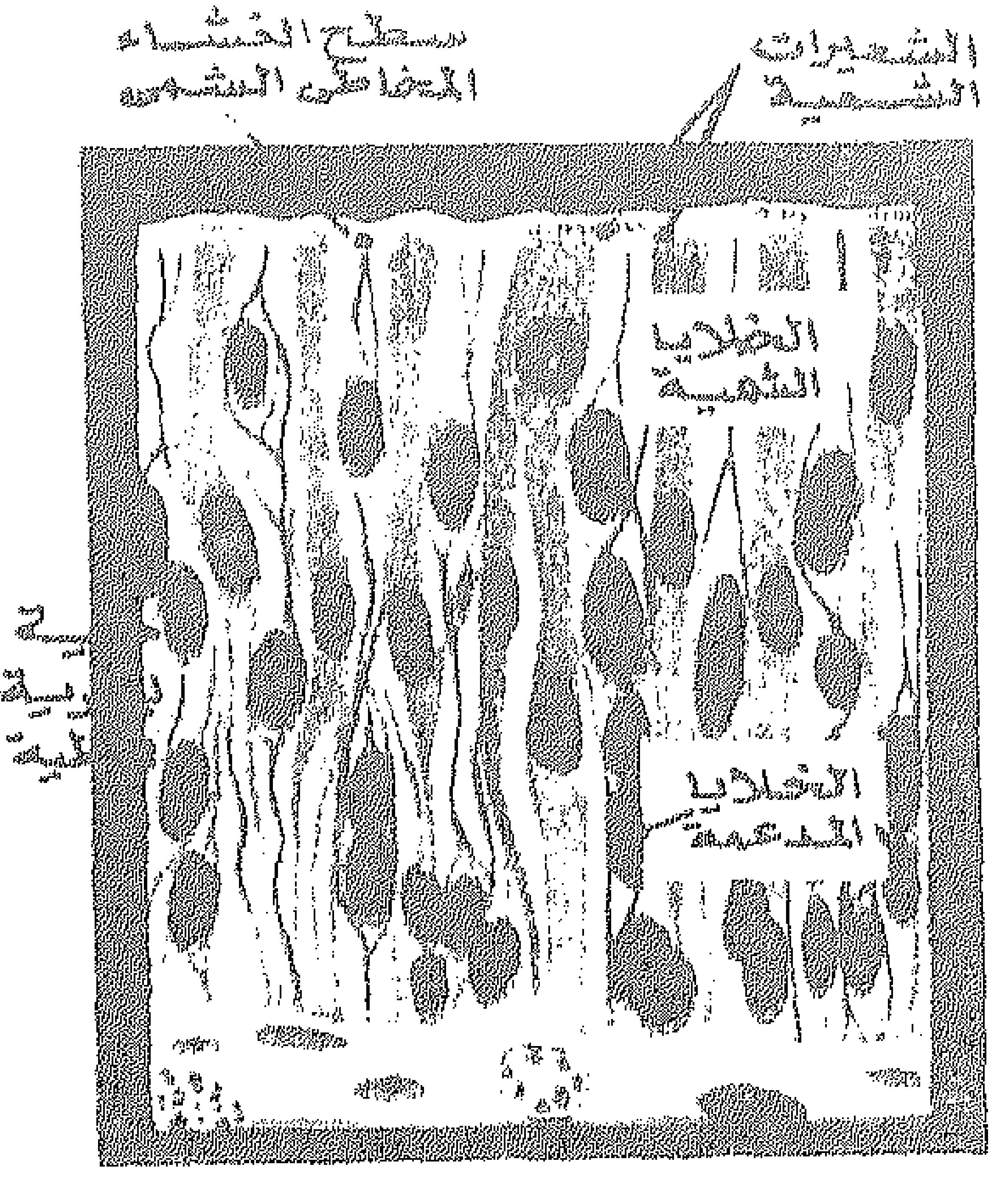
عصبية عبر ألياف العصب الشمى إلى الانتفاخ الذى يعرف بالانتفاخ الشمى ، ومنه تسلك - الانبعاثات العصبية - مسيرة معقدة حتى تصل إلى المركز الخاص باستقبال الأحاسيس الشمية حيث أقوم بتحليلها ومنحك الإحساس الخاص بها .

وعندما تتناول طعاماً فإن رائحته تتصاعد وتصل إلى الغشاء المخاطى الشمى ، وبذلك تساهم حاسة الشم فى زيادة متعتك بنكهة الطعام ، وما تعتبره مذاقاً هو فى الجزء الأكبر منه يرجع إلى رائحة الطعام ، ولعلك تذكر الإصابة بالزكام وما يحدثه من تعطيل بصفة وقتية لحاسة الشم عندك نتيجة انتفاخ الغشاء المخاطى ، فيغطى الخلايا الشمية ، ويمنع الاتصال بينها وبين الرائحة المتصاعدة ، ويحدث نتيجة ذلك أنك تفقد استساغة الطعام ، على حين أن لسانك يقوم بوظائف التذوق المختلفة - حلاوة وملوحة وحموضة ومرارة - بالشكل المعتاد ، وهذا هو الدور الكبير والإسهام الرائع الذى تقوم به حاسة الشم فى تذوقك للطعام وزيادة متعتك بنكهته .

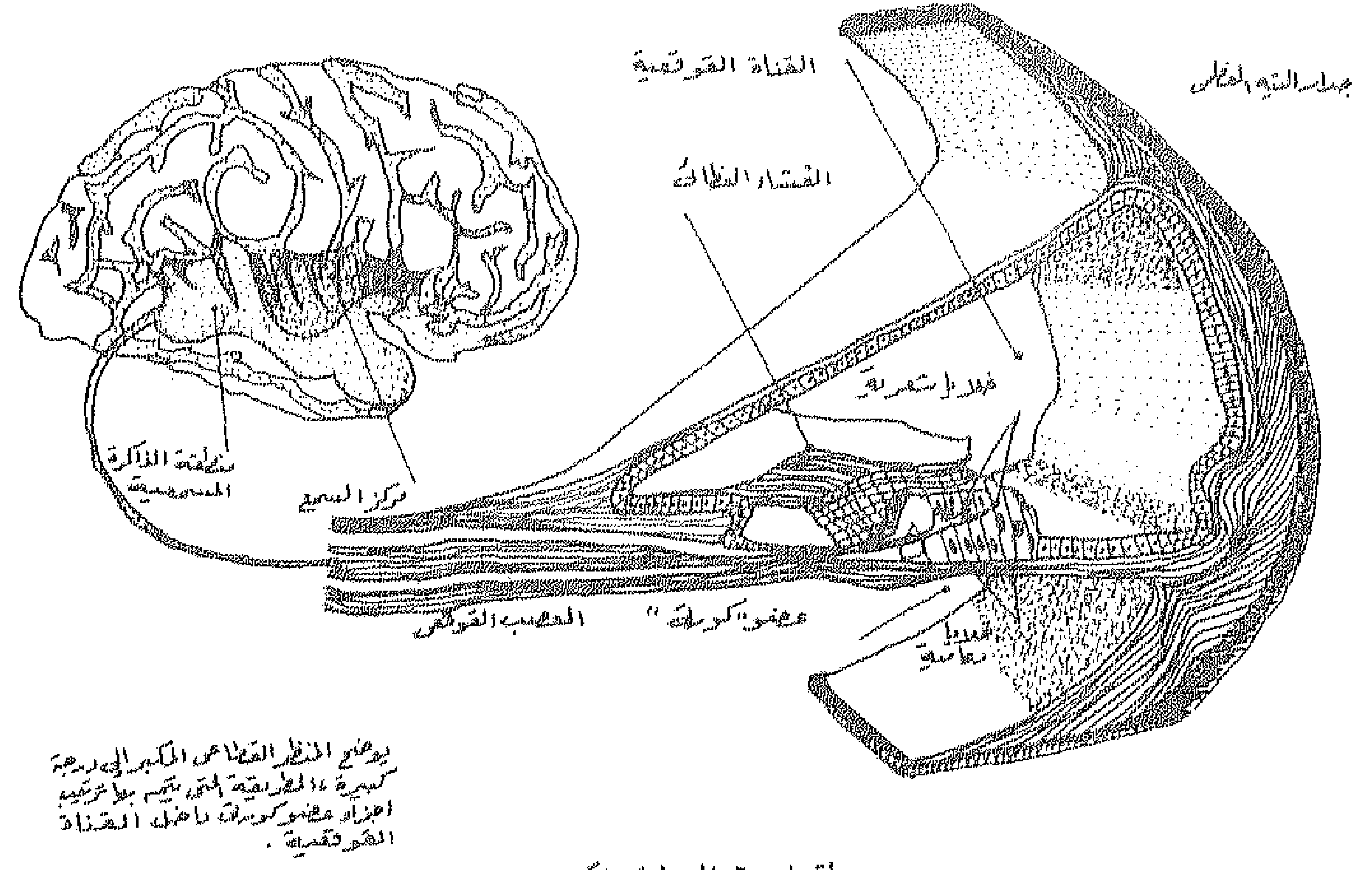
* * *

محطة استقبال لاسلكية :

وتقوم هذه المحطة اللاسلكية المعقدة والتى تمثل حاسة السمع عندك باستقبال الأصوات المختلفة على هيئة موجات صوتية ، وتحويلها إلى انبعاثات عصبية تنطلق متخذة مساراً معقداً ودقيقاً قبل أن تصل إلى « منطقتى السمعية » ، بالفص الصدغى حيث تترجم ويتم إدراكك لها .



« الغشاء المخاطي الشمي »



يوضح المنظر القطاعي المكبر إلى درجة كبيرة الطريقة التي يتم بها تركيب أجزاء عضو كورتي داخل القناة القوقعية.

« محطة استقبال لاسلكية »

وهذه العملية البالغة التعقيد – كما سترى – تقوم بها أذنك التى تمثل أعظم محطة استقبال لاسلكية ؛ فهى تقوم بالتقاط الموجات الصوتية عن طريق أجزاء الأذن الخارجية التى تتكون من :

صيوان الأذن ، والقناة السمعية الخارجية ، ويبلغ طولها سنتيمترين ونصف السنتيمتر ، وتقوم بتجميع الموجات الصوتية وحشدها إلى غشاء طبلة الأذن عند نهايتها الداخلية .

وعندما تصل الموجات الصوتية إلى غشاء طبلة الأذن فإنها تحدث ذبذبة فى غشاء الطبلة ، وهذه الذبذبات تنتقل إلى عظيمات الأذن المتوسطة التى تعرف بـ « العظيمات السمعية » ، وتتكون من المطرقة والسندال والركاب ، وهى تؤدى بدورها إلى انتقال الذبذبات إلى الأذن الداخلية عبر ثقب صغير ، يعرف بـ « كوة الدهليز » .

والأذن الداخلية هى الجزء الأكثر عمقاً داخل عظام رأسك ، وهى عبارة عن تجويف بالغ التعقيد إلى حد أنه يسمى « التيه العظمى » ، وهو يتكون من عدة أجزاء معقدة ودقيقة يطلق عليها « الدهليز المركزى » . و « القنوات الهلالية » و « القوقعة » ، وهى مغطاة جميعها بغشاء دقيق .

وفى داخل التيه العظمى يوجد أيضاً كيس غشائى أكثر تعقيداً ، هـو « التيه الغشائى » ، وتمتلئ المسافة بين جدار التيه العظمى وجدار التيه الغشائى بسائل يسمى « الليمف المحيط » ، أما الفراغ الذى بداخل التيه الغشائى فيمتلئ بـ « الليمف الداخلى » .

وعندما تنتقل ذبذبات الصوت إلى الأذن الداخلية عبر كوة الدهليز فإنها تتسرب إلى الليمف المحيط ؛ أى أن الموجات الصوتية تتحول من

ذبذبات فى الهواء إلى ذبذبات فى سائل ، ثم تنتقل إلى الليمف الداخلى فى قناة القوقعة ، حيث يوجد بها الجسم الذى يعرف باسم « عضو كورتى » ، وفى هذا العضو تتحول ذبذبات الصوت التى تمر عبر القناة القوقعية إلى ومضات عصبية .

فهذا العضو العجيب – عضو كورتى – يحتوى « خلايا شعرية » هى التى تقوم باستقبال الموجات الصوتية ، وقد سميت بهذا الاسم ؛ لأن لها زوائد شعرية دقيقة وكثيرة تمتد إلى أعلى ، وتبلغ هذه الشعيرات درجة من الكثرة إلى حد أنه فى كل قوقعة حوالى ١٥٠٠٠ شعيرة . وهذا يناسب تماماً تعقيد الأصوات التى يتحتم على أذنيك تمييزها .

وفى قاع الخلايا الشعرية ألياف عصبية دقيقة تستجيب لكل ما ينبه هـذه الشعيرات من أمواج صوتية، وتحمل الانبعاثات العصبية الناشئة منها إلى العصب السمعى الذى ينقلها بدوره إلى منطقتى السمعية بالفص الصدغى حيث يتم إدراكها على أنها أصوات ذات طبقات مختلفة .

وبالإضافة إلى هذه الوظيفة السمعية للأذن فإنها تؤدى دوراً هاماً وكبيراً فى اتزان جسمك ، ولعلك تذكر من فصل أسبق أننى قلت لك : إن المحافظة على اتزان جسمك تتم من خلال عملية بالغة التعقيد تتم تحت إشراف وتنسيق زميلنا المخيخ ، هذه العملية تجرى بصورة أوتوماتيكية محكمة تشترك فيها عضلات جسمك المختلفة وعيناك وعضو الاتزان الذى فى أذنك الداخلية .

فاتزان جسمك يتم عادة بصورة أوتوماتيكية تماماً ، فتحمل الأعصاب الحسية من عضلات جسمك ومن عينيك ومن عضو الاتزان انبعاثات

عصبية تنقل « إلى » أوضاع مختلف أجزاء جسمك ، حيث أقوم بإصدار سلسلة من الأوامر بعد ذلك من شأنها حفظ اتزان جسمك واستمرار توازنه .

غير أن كل هذه الرسائل الحسية من عضلاتك وعينيك وعضو اتزانك تكمل بعضها بعضاً ، وهى ليست ضرورية كلها لاستمرار التوازن ؛ فالشخص الفاقد البصر لا يخر واقعاً ، وكذلك الشخص الذى أصيب عضو اتزانه ما دام مبصراً .

وعضو الاتزان يطلق عليه أحياناً اسم « الجهاز الدهليزى » ، وهو يتكون من عدة أجزاء بالتيه الغشائى – الذى سبق أن أشرنا إليه – وهى : « الشكوة » و « الكييس » و « القنوات الهلالية الثلاث » .

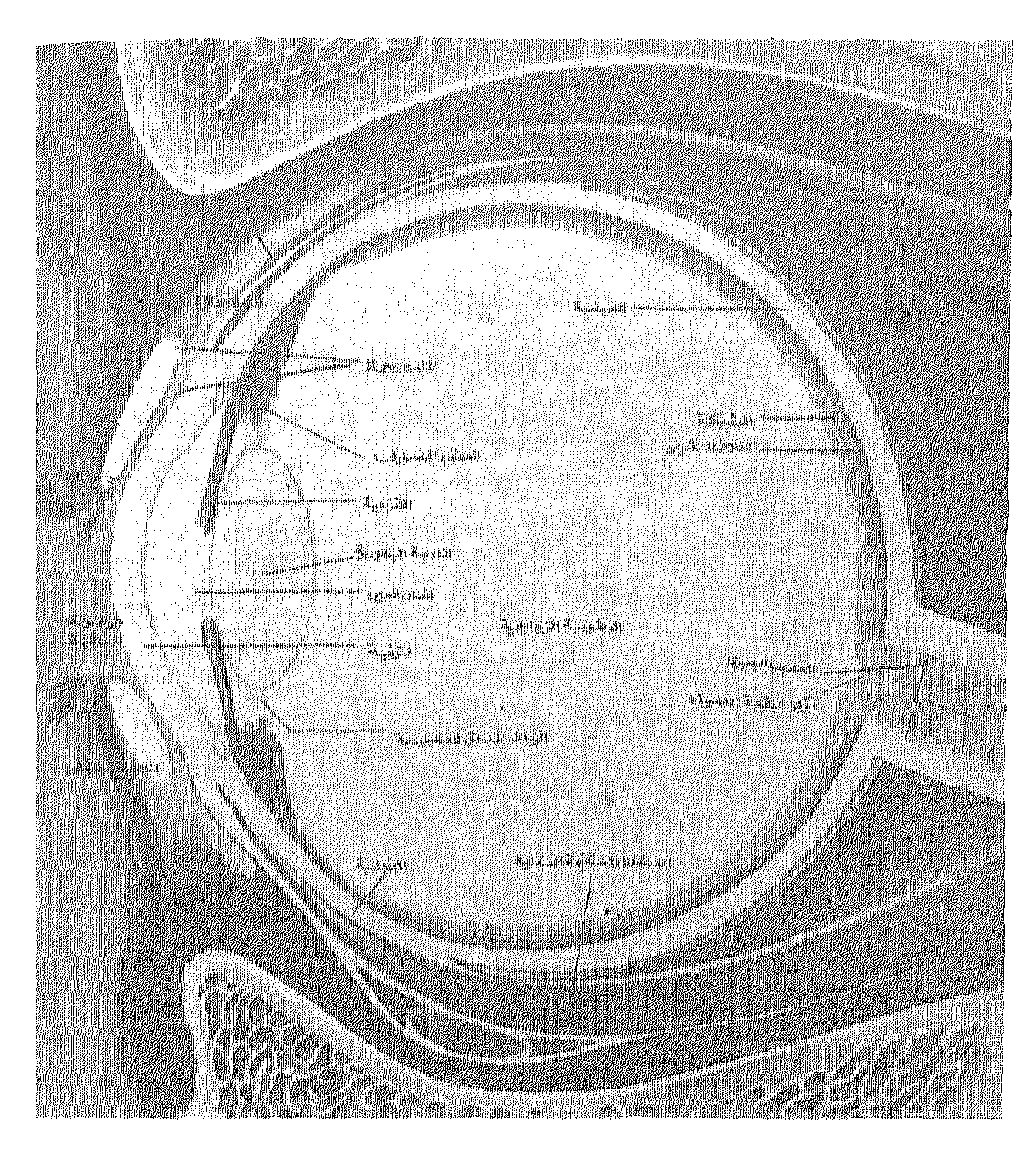
وتقوم هذه الأجزاء بتقديم تقرير مستمر حول وضع رأسك واتجاهه والتغيير فى اتجاه حركته ، وتتم هذه العمليات بصورة بالغة التعقيد ليس هذا مجال الخوض فى تفاصيلها .

* * *

كاميرا تليفزيونية ملونة :

ثم أحدثك بعد ذلك يا عزيزى الإنسان عن جهاز الإرسال التليفزيونى العظيم الذى ينقل « إلىّ » مباشرة وعلى الهواء صورة حية لكل ما يدور حولك ، وما يحيط بك بألوانها الطبيعية .

فالعين البشرية التى يصل قطرها إلى حوالى سنتيمترين ونصف السنتيمتر ، وتكاد تكون كروية الشكل ، وتحركها داخل محجرها فى كل



« كاميرا تليفزيونية ملونة »

الاتجاهات ست عضلات ملتصقة بجوانبها المختلفة – هذه العين تعتبر من أكثر أجزاء جسمك تعقيداً ورقة ، وتشبه إلى حد كبير « الكاميرا » إلا أنها أعظم وأدق من أى كاميرا صنعت حتى الآن .

ذلك أنها تتكون من ثلاث طبقات من النسيج ، الطبقة الخارجية وتسمى « الصلبة » وهى غشاء صلب أبيض اللون مما يساعد على حماية الأجزاء الداخلية الدقيقة ، ثم بعد ذلك « الغلاف المشيمى » وهو طبقة من نسيج غنى بالأوعية الدموية ، ويبطن السطح الداخلى للصلبة على امتداد محيط كرة العين ، أما الطبقة الثالثة فهى « الشبكية » ، وهى الطبقة الداخلية لجدار العين ، ولها أهمية أكبر ؛ إذ أنها تحتوى على خلايا الرؤية والإبصار .

أما الجزء الأمامى من العين فيبرز قليلاً إلى الخارج ، ويعرف باسم « القرنية » كما بها أيضاً « القزحية » وهى الحلقة الملونة التى تكسب العين اللون الخاص بها ؛ فالعيون السمراء والعيون الزرقاء والعيون العسلية لون قزحيتها أسمر أو أزرق أو عسلى ، وليس لون العين كلها بطبيعة الحال .

وللقزحية قدرة على التكيف مع شدة الإضاءة الخارجية وتغيراتها المختلفة ؛ وذلك بقدرتها الرائعة على قبض أو بسط الحيز الذى تشغله عن طريق ألياف عضلية دقيقة ! فى الضوء الباهر تنبسط هذه الألياف العضلية حتى تكاد القزحية تشغل الحيز كله ما عدا ثقباً صغيراً هو « إنسان العين » الذى يتوسط القزحية ، وذلك يؤدى إلى تقليل كمية الضوء التى تمر إلى العين .

أما فى الضوء الخافت فإن القزحية تنكمش ، ويتسع إنسان العين ؛

ليسمح لكمية أكبر من الضوء بالدخول ، كل ذلك حماية لشبكية العين الحساسة من إصابتها بالضوء الساطع ، كما سبق أن ذكرنا ، وأيضاً لزيادة الرؤية وضوحاً .

وخلف القزحية وإنسان العين قرص شفاف يسمى « العدسة » ، وهى مثل العدسة المحدبة ؛ فهى تتقوس إلى الخارج من الجانبين ، وتجعل أشعة الضوء تنحنى إلى داخل العين ، حيث تتركز فوق الشبكية فى الجزء الخلفى من العين ، وعدسة العين مرنة خلافاً لأى عدسة من صنعكم نتيجة اتصال حوافها بألياف عضلية لها القدرة على الانقباض والارتخاء ، وذلك يساعد كثيراً على رؤية الأشياء القريبة والبعيدة ، وكذلك الأشياء المختلفة الأحجام .

وأهم أجزاء العين هى « الشبكية » التى تمثل الطبقة الثالثة والداخلية لجدار العين ، والشبكية تمثل بالنسبة للعين ما يمثله الفيلم الحساس بالنسبة لآلة التصوير ؛ فهى التى تستقبل المرئيات الضوئية المختلفة ، وتقوم بتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربية ؛ ليمكن نقلها إلى أجزاء جسمى الخاصة بالرؤية .

فجزيئات الطاقة الضوئية المسماة « فوتونات » عندما تصطدم هى والعين فإنها تثير خلايا الشبكية الحساسة التى تتكون من نوعين رئيسين من الخلايا : **خلايا مخروطية الشكل ، وعددها سبعة ملايين خلية ، وقطر الخلية الواحدة ٣ من الألف من المليمتر . وخلايا عصوية الشكل ، وعددها ١٣٠ مليون خلية .**

وكل نوع من هذين النوعين ميسر لنمط معين من الرؤية : فالخلايا

المخروطية وظيفتها رؤية التفاصيل الدقيقة وتمييز الألوان المختلفة ؛ لذلك يلزم ضوء ساطع حتى تنبه ، أما الخلايا العصوية فتنبه بمستويات أقل من شدة الإضاءة ؛ لذا فهى تستعمل للرؤية فى الضوء الخافت ؛ ومن ثم فإن شبكية الحيوانات الليلية مثل الخفافيش ليس فيها إلا الخلايا العصوية فقط ؛ لذلك فهى لا ترى سوى اللونين الأبيض والأسود بدرجاتهما المختلفة .

وتتصل خلايا الشبكية – المخروطية والعصوية – بألياف عصبية تتجمع معاً لتكون العصب البصرى الذى يقوم بنقل الموجات العصبية الكهربية إلى مركز الإبصار فى الفص المؤخرى من جسمى حيث يتم إعادة الصورة المتكونة إلى الوضع الطبيعى المعتدل* بدلاً من الوضع المقلوب الذى تكونت به أولاً على سطح الشبكية ، ثم بعد ذلك تترجم هذه الصورة المرئية ، ويتم إحساسك بها .

ويغادر العصب البصرى كرة العين فى نقطة بالشبكية ، وهذه النقطة خالية من الخلايا العصوية والخلايا المخروطية ؛ لذلك فإن المرئيات التى تقع على هذا الجزء من الشبكية لا ترى ، ومن ثم أطلق عليها اسم « البقعة العمياء » ، وبجوار هذه البقعة العمياء مباشرة نقطة أخرى هى « البقعة الصفراء » ، وهى لا تحتوى إلا على الخلايا المخروطية ، وفى هذا الجزء من الشبكية تبلغ الرؤية أعلى درجات حدتها .

وفى الحقيقة يا عزيزى الإنسان فإن خلايا الشبكية المخروطية والعصوية ، تقوم بوظائفها الإبصارية من خلال دورات كيميائية معقدة – ليس هذا مجال تفصيلها – يشترك فيها الكثير من المركبات الكيميائية الحيوية الهامة ،

لعل أشهرها على الإطلاق هو المركب المعروف باسم فيتامين « ا » .

* * *

ثم أنتقل بك بعد ذلك يا عزيزى الإنسان فى نهاية هذا الجزء من رسالتى إلى الحديث عن تلك المهارات البالغة التعقيد ، والتى تعتبر من أكثر المهارات التى تقوم بها غموضاً وتعقيداً ، وهى القدرة على الكلام والقدرة على الكتابة ، وهذه المهارات الفريدة تعتمد إلى حد كبير على حاستى السمع والبصر .

فلقد كان اعتقاد علمائكم حتى وقت قريب أن الفص الأمامى من جسمى لا يبدو أن له وظيفة نوعية واضحة إلى أن جاء عام ١٨٦١ حيث استطاع عالمكم الجراح الفرنسى « بيير بول بروكا » أن يثبت أن المصابين بالعجز عن الكلام – وهى علة تسمونها « البكم » – كان لديهم تلف مادى فى جزء صغير من جسمى بالقرب من المركز الذى تشغله حاسة الشم بالفص الأمامى بالجانب الأيسر ، ولذا تسمى هذه المنطقة باسم « مركزبروكا »

وهذا المركز – مركز بروكا – لا يوجد فى أى من رفاقى « أمخاخ » الحيوانات الأخرى بل عندى فقط ، ولهذا فإن باقى الحيوانات الأخرى لا تملك مقدرة الكلام الحقيقية ، وإن كانت تتصل بعضها وبعض بوساطة لغة من الحركات والأصوات المعبرة أحياناً ، إلا أنها بصفة عامة أصوات غريزية لا تخضع للإرادة .

وقد أجرى فريق من الأزواج والزوجات المتخصصين فى علم النفس تجربة لمحاولة تعليم « شمبانزى » الكلام . . . !

فقد قاموا بتربية رضيع أنثى من الشمبانزى ، كما لو كان رضيعاً

بشرياً ، وبعد سبع سنوات من التربية لم تستطع القردة نطق أكثر من ثلاث كلمات فقط برغم وجود عضلات وأعضاء الكلام ؛ كما أن مستوى ذكائها كان أعلى من ذلك بكثير .

ويتم القيام بعمليات الكلام وعمليات الكتابة بعد تدريب طويل والاعتماد فى هذا التدريب يكون على حاستى السمع والبصر كما سبق أن ذكرت ؛ فالأصوات تصل إلى المنطقة السمعية — على النحو السالف الذكر — ويتم إدراك معناها فى المنطقة المحيطة بالمنطقة السمعية ، والتى تسمى « المركز السمعى الكلامى » وكذلك بالنسبة لصور الحروف والكلمات التى تنتقل إلى المنطقة البصرية ، ويتم تحديد مدلولها ومعانيها فى المنطقة المجاورة لها .

وإذا كنت تستعمل يدك اليمنى بصفة عامة فإن المراكز الحسية للكلمات المنطوقة والمراكز الحسية للكلمات المكتوبة تقع على الجانب الأيسر من جسمى ، وكلاهما يتصل عن طريق ألياف عصبية بمركز بروكا السابق الذكر .

وهذا المركز — مركز بروكا — يقوم بعمله عن طريق تنسيق الحركات العضليـة التى تحتاج إليها عمليات الكتابة وعمليات الكلام ؛ فيرسل أوامره المناسبة إلى الأجزاء الحركية من قشرتى المخية ، والتى تتحكم فى عضلات حنجرتك ، وعضلات يدك اليمنى ، ثم تمر هذه الأوامر من الأجزاء الحركية المختلفة بقشرتى إلى عضلات حنجرتك وعضلات يدك اليمنى عبر أعصاب حركية ، فتجعل أحبالك الصوتية تتحرك فى أثناء الكلام ، والقلم يجرى بين أصابعك بالحروف والكلمات عند الكتابة .

١٢٨

وهكذا يا عزيزى الإنسان أقوم باستكشاف عجائب الكون الذى حولك من خلال أعظم أجهزة مخابرات وجدت فيه ، ثم أقوم بعد ذلك بصياغتها فى فكر إنسانى مبدع . . . !

* * *

أرقى عملية أقوم بها

بعد ذلك – يا عزيزى الإنسان – وبعد هذه الجولة « الاستكشافية » التى قمنا بها معاً فى عالمى العظيم الذى تحمله داخل رأسك ، صحيح أنه عالم صغير الكيان ، ولكن عظمة الأشياء لا تقدر بحجمها أو بوزنها ؛ فأنا على صغر حجمى هذا أحتوى فى كيانى سر الكون كله . يبقى بعد هذه الجولة الاستكشافية لأبرز ملامح طبيعة تكوينى ، أن أحدثك عن دورى الأعظم ، ومهمتى الفريدة فى هذه الحياة وهى : التفكير الخلاق . . . الذى أقوم به من خلال عملية الذاكرة البالغة التعقيد .

هذه العملية – الذاكرة – تمثل الطلسم الأعظم الذى يحاول علماؤكم كشف أسراره وإزالة الغموض الذى يحيط به ، ومن خلال التوصل إلى حل لها وفهم دقيق لجوانبها المختلفة ، يتطلعون إلى السيطرة على وظائفى والتحكم فيها كيف يشاءون !

ولقد قطعوا فى سبيل ذلك شوطاً لا بأس به ، ولكن برغم ذلك فإن معلوماتهم ما زالت محدودة يسربلها الغموض ؛ إذ كلما وضح بعضها تكشفت جوانب أخرى أكثر غموضاً ، وكأنما هى خوض فى بحر عميق ليس له قاع واسع لا يرى له حدود !

وعلى العموم هذا موضوع طويل ومعقد ، ولا تتصور يا عزيزى الإنسان أننى سأكشف لك الآن عن كل أسرارى ، فهذه المهمة العظيمة

حقا سأتركها لتلك الصفوة المرموقة من علمائكم الذين يعملون فى صبر وجلد لا حدود لهما . . وليس فى ذلك تعذيب لكم بإخفاء أسرارى عنكم ، ولكن لأن الحقيقة عظيمة ورائعة ؛ فلا بد أن يكون الكفاح من أجل الوصول إليها طويلاً ومريراً .

* * *

البداية فى « مخ » قوقع :

وقد يتساءل صاحبكم الذى طال صمته كثيراً بدهشة وغضب ، كما عودنا من قبل ، فيقول : عجباً لك أيها المخ ! هل أضناك طويل الحديث فأصبحت « تخرف » ؟ هل هذا كلام مخ عاقل حتى تقول لنا : إن للقوقع مخا وذاكرة يحتفظ فيها بالمعلومات كما أفعل أنا ؟ .

وأقول له : لست أنت صاحب الذاكرة التى تحتفظ فيها بالمعلومات ، بل إننى – مخك – الذى أحتفظ لك بالمعلومات وأمنحك ذاكرة قوية خلابة ، كانت أساس الحضارة ومحرك التطور ، أما لكونك تتعجب وتسخر من أن يكون للقوقع مخ فأقول لك : إن له بالفعل مخا ، ولكنه مخ بدائى لا يتعدى كونه عقدة عصبية صغيرة بها بضعة آلاف من الخلايا ، وهذا المخ البدائى لا يمكن أن يقارن **بمخك الذى يحتوى ١٤ ألف مليون خلية عصبية !**

ولكن إذا كنتم تقولون فى أمثالكم – أول الغيث قطر – فقد كان هذا المخ البدائى أو هذه العقدة العصبية هى القطرة التى انهمر بعدها طوفان من البحوث العلمية الجادة . . . كما سترى .

فقد أجرى منذ سنوات ليست بعيدة واحد من علمائكم المرموقين ، وهو العالم « فيلكس شترو موازر» بجامعة كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية تجربة مثيرة على مخ قوقع – العقدة العصبية – فقد أحضر عدداً من القواقع من فوق الصخور البحرية ، وعكف على تربيتها والعناية بها داخل حوض كبير به ماء من البحر .

وأخذ يقدم لها الطعام فى مكان بجوار الحوض فى ساعة محددة من الصباح وهى الساعة الثامنة صباحاً بعد أن يكون قد أضاء مصباحاً كهربيا بجانب الحوض ، ويظل هذا المصباح مضيئاً حتى ساعة محددة فى المساء ، وهى الساعة الثامنة مساء ، وفى صباح اليوم التالى وفى نفس الساعة يضيء المصباح ثم يقدم الطعام ، وهكذا . . .

استمر هذا العالم الأمريكى على هذه الحال عدة أيام ، وقد أراد بذلك أن يُعلمها – القواقع – شيئاً تسجله وتحتفظ به فى الخلايا العصبية لمخها البدائى ، فبتكرار هذه العملية حدث عند القواقع نوع من الارتباط بين ظهور الضوء الأحمر وتقديم الطعام ، فكان إذا أضاء المصباح نبدأ القواقع تتحرك بحثاً عن طعامها ؛ أى أنها قد اختزنت هذه المعلومة وسجلتها فى خلايا مخها البدائى .

وهنا أخذ شتروموازر واحداً من هذه القواقع وكسره ، وحصل منه – من العقدة العصبية الصغيرة – على خلية عصبية لم يتعد قطرها نصف المليمتر ، ووضعها فى وسط غذائى خاص للمحافظة على حيويتها ، ثم غرس بها سلكين دقيقين يتصلان بجهاز حساس لقياس التغيرات التى تحدث فى الجهد الكهربى لها بعد تكبيرها وتسجيلها على هيئة خطوط

متذبذبة ، بأجهزة إلكترونية خاصة ، وكانت النتائج التى حصل عليها غريبة ومثيرة حقا !

فقد وجد شترو موازر أن الخطوط المتذبذبة يزداد عددها إلى نحو ٤٠ خطا فى الدقيقة ، وذلك فى الصباح فى نفس الفترة التى كان يقدم فيها الطعام للقواقع ، واستمرت الحال كذلك لحوالى ثلاث ساعات ، ثم انخفضت بعدها الخطوط إلى حوالى ١٠ خطوط فى الدقيقة ، ثم عادت إلى نفس الحالة فى صباح اليوم التالى : أى أن القوقع استطاع أن يحتفظ فى ذاكرته بتلك العلاقة بين ظهور الضوء وتقديم الطعام .

بل أكثر من ذلك لاحظ شتروموازر أنه بعد كل أربعة عشر يوماً سجل جهازه الحساس خطوطاً متذبذبة على درجة عالية من الشدة فى أى وقت من الليل أو النهار ، وبعد دراسة مستفيضة لهذه الظاهرة وجد أن سببها إنما يرجع إلى حدوث ظاهرة « المد » فى مياه البحر مرة كل أربعة عشر يوماً ، فكان يذهب إلى شاطئ البحر عندما يسجل جهازه الحساس هذه الذبذبات العالية ، وهناك يجد أن حركة المد قد بدأت فعلاً !

أى أن القوقع كان يحتفظ فى ذاكرته أيضاً بتلك الحالة المقلقة لحياته — حالة المد — برغم انقطاع صلته بالبحر ، كما أنه كان يسجل الأحداث التى تجرى حوله بانتظام ، ويستخرجها فى الوقت المناسب ، ويترجمها على هيئة معلومات وأحاسيس مختلفة برغم أنه مخ بدائى ولا يزيد عن كونه عقدة عصبية صغيرة .

فإذا كان كل هذا يحدث داخل عقدة عصبية صغيرة وبدائية لا يزيد عدد خلاياها على عدة آلاف أطلقنا عليها تجاوزاً كلمة « مخ » فإن

تساؤلات كثيرة تبرز أمامنا :

* ماذا يحدث إذن داخل ذلك الجهاز العجيب المكون من حوالى ١٤ ألف مليون خلية عصبية ، تكوِّن فيما بينها عالماً فريداً مثيرًا تحتويه داخل عظام رأسك ؟ .
* كيف احتفظ بذلك الفيض الهائل من المعلومات الذى يبلغ مليون بليون معلومة : أى ١٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ معلومة — بعضها تستخدمه فى حياتك العادية ، وبعضها الآخر مسجل على هيئة ذكريات أستجمعها لك على شاشة ذاكرتك كلما أردت ؟ . . وكيف يحدث ذلك ؟ .
* ما طبيعة هذه التسجيلات — الذاكرة — ؟ وبأى وسيلة تسجل . . . ؟ . وهل تتم بطريقة كهربية أوكيميائية ، أوبطريقة كهربية كيميائية . . ؟ وأين موقعها . . . ؟ .
* لماذا يتذكر بعضكم تفاصيل ما مر به من أحداث على حين لا يكاد بعضكم الآخر يتذكر ما مر به منذ بضعة أيام مضت ؟ . . وهذا يقودنا إلى جانب آخر لهذه العملية وهو : النسيان . . لماذا يحدث . . ؟ وما طبيعته ؟ .
* لماذا يتفوق واحد منكم فى الموسيقى مثلاً ، ويتخلف فى الرياضيات ، فى حين يتفوق واحد آخر فى الرياضيات ويتخلف فى الآداب ؟ .

أسئلة لا حصر لها تلهب عقول علمائكم هذه السنوات من أجل التوصل إلى إجابات لها علهم يتوصلون من خلالها إلى كشف أسرارى وفهم طبيعتى . . !
عموماً فقد كان ما أجراه عالمكم شتر وموازر على « مخ » القوقع لم يكن

سوى البداية نحو فهم طبيعة الذاكرة من خلال وحدتها الأساسية وهى : الخلية العصبية ، ولا يهم فى ذلك كثيراً أن كانت هذه الخلية من مخ إنسان أو فأر أو قوقع ؛ فالأساس فيها واحد وإن اختلفت فيما بينها فى بعض التفاصيل ، وكما قلت لك من قبل : إن ذلك لم يكن سوى القطرة التى انهمر بعدها طوفان من البحوث العلمية الجادة .

* * *

التجسس بالأقطاب الكهربية :

ولنبدأ بعد ذلك هذا الموضوع الطويل المتشعب من أوله . .

عرفت مما سبق أن الخلية العصبية – الوحدة التى منها يتكون كيانى – إنما هى بمثابة بطارية كيميائية دقيقة بالغة التعقيد ، هذه البطارية تحول الطاقة الكيميائية الحيوية إلى نبضات كهربية ضعيفة تبلغ حوالى ٥ إلى ٥٠ جزءاً من مليون جزء من الفولت : أى أنها تشحن نفسها بنفسها بطريقة كيميائية ، وتفرغ شحناتها إلى نبضات كهربية ضعيفة .

وقد شجعت هذه الخاصية – إصدار موجات كهربية من خلايا جسمى – علماءكم على أن يفعلوا معى كما فعل شتروموازر مع « مخ » القوقع ، فقاموا بغرس أقطاب كهربية دقيقة للغاية فى أماكن مختلفة من جسمى لاستقبال هذه الموجات الكهربية للتجسس بها على أجزاء جسمى المختلفة ، والتعرف على ما يكمن فيها من أحاسيس مختلفة . أو إطلاق تيار كهربى ضعيف لا تزيد قوته على جزء واحد من مليون من الفولت للتأثير فيها وتغيير نشاطها .

وهذه الأقطاب الكهربية عبارة عن أسلاك معدنية أرفع سمكاً من شعرة رأسك بحوالى مائة مرة ، وتتصل من ناحية بأجزاء جسمى المختلفة ، ومن الناحية الأخرى ، بأجهزة إليكترونية دقيقة ومعقدة ، وهى لا تسبب ألماً أو ضيقاً حتى لو ظلت مغروسة فى مكانها بضع سنوات .

بدأ العلماء فى التجسس على أمخاخ الحيوانات المختلفة أولا ، وكشف مواقعها الاستراتيجية المثيرة ، والعبث فيها قبل أن ينتقلوا بأقطابهم وأجهزتهم إلى مناطق وأجزاء جسمى الغامضة والمثيرة أيضاً ، فتوصلوا بالإضافة إلى مراكز السمع والإبصار والشم والإحساس والحركة السابق ذكرها إلى مراكز أخرى تتحكم فى العواطف والانفعالات ، فتجعل الحيوان مسالماً أو مفترساً . . هائجاً أو هادئاً . . إلخ . . .

فتوصل « كارمين كليمنت » عالم تشريح الخلايا العصبية إلى المراكز التى تجعل القط شديد العداء للفئران ، فغرس فيها بضع أقطاب كهربية دقيقة ، ودفع إلى المكان الذى يقف فيه القط بالكثير من الفئران ، وعندما بدأ القط يغضب ويثور ويستعد للهجوم والافتراس أطلق كليمنت موجات كهربية أثرت فى هذه المراكز العصبية فى مخ القط ، فتحول إلى حالة من الهدوء ، ولم يهاجم أو يفترس أى من الفئران التى حوله ! .

كما أجرى العلماء تجارب مماثلة على القرود ؛ فبعد أن توصلوا إلى المراكز الخاصة بالعنف فى أمخاخ الذكور وهى التى تسبب موجات الاضطراب بين القرود بعضها وبعض بغرض السيطرة والزعامة استطاعوا أن يجعلوها تصبح هادئة ، وتتحول إلى المسالمة والهدوء !

وأجروا تجارب للتوصل إلى المركز الخاص بشهوة الطعام بغرض التحكم فيه ، فعند إطلاق تيار كهربى على ذلك المركز عند قرد كان يأكل إصبعاً من الموز فإن القرد ألقى به بعيداً وبصق ما كان منه فى فمه ! وأجريت تلك التجربة على قطة كانت تشرب اللبن فتوقفت عن شربه فى الحال ، وكأنما هو سم قاتل !

غير أن أكثر هذه التجارب إثارة تلك التجربة التى قام بها عالمكم الأمريكى الكبير « جوزيه ديلجادو » وسجلت على فيلم سينمائى . . .

فقد وقف أمام ثور هائج من السلالات الإسبانية القوية ، فى حلبة مصارعة الثيران ، ولم يكن يحمل معه ما يواجه به هذا الثور القوى الهائج سوى جهاز صغير للإرسال فى حجم جهاز الراديو الترانزستور ، وعندما استعد الثور للهجوم ، وبدأ يندفع نحوه بكل ثقله وقوته ليقضى على هذا العالم الكبير وقف ديلجادو ثابتاً وواثقاً إلى أن أصبح الثور على بعد متر واحد منه ، فأطلق من جهازه الصغير موجات كهرومغناطيسية ، فإذا بالثور الهائج يتوقف فجأة ويعود مستكيناً إلى حيث جاء بعد أن زالت عنه النزعة العدوانية ! . .

فقد توصل ديلجادو إلى المراكز العدوانية فى مخ الثور ، وغرس فيها أقطاباً كهربية دقيقة ، وعندما أطلق الموجات الكهرومغناطيسة من جهاز إرساله استقبلها جهاز آخر صغير حولها إلى نبضات كهربية أحدثت رد الفعل على النحو السابق ، وتحول الثور من حالة الغضب والعدوان إلى حالة المسالمة والاستكانة !

ثم انتقل العلماء بعد ذلك بتجاربهم ، إلى المرحلة الأخرى الأكثر

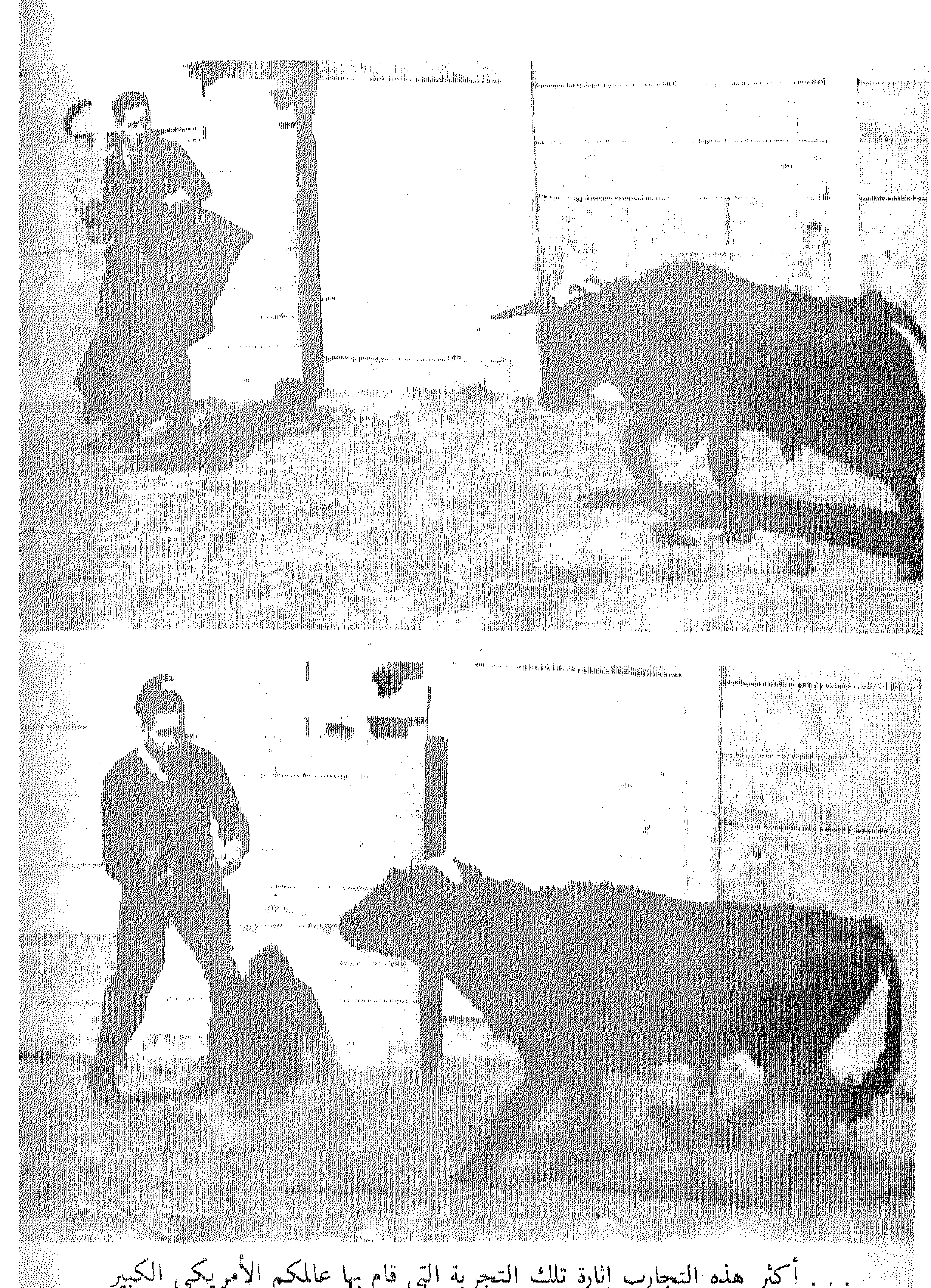
تعقيدا عندما حاولوا بأقطابهم الكهربية وأجهزتهم الإلكترونية الدقيقة التجسس على ما بداخلى ، وكشف تلك المراكز الاستراتيجية المثيرة ، كما فعلوا مع أمخاخ الضفادع والقطط والقرود والثيران .

وقد بدأت هذه التجارب بمصادفة منذ بضع سنوات عندما كان عالمكم العظيم « ويلدر بنفيلد » يقوم بعلاج مرضاه من المصابين بداء الصرع عن طريق الإثارة بنبضات كهربية لمراكز معينة فى جسمى وفى أثناء علاج أحد هؤلاء المرضى حدثت مفاجأة أدهشت بنفيلد دهشة بالغة . . . !

فقد طلب منه أحد المرضى أن يترك القطب الكهربى مكانه وينتظر قليلا ، وقال له : « إننى الآن أتذكر بدرجة رائعة وبطريقة تفوق الخيال أحداثا حدثت لى فى الماضى ، وغابت عن بالى ، وكأنما طواها النسيان . . إننى أراها وكأنما هى تحدث أمامى » !

أجرى بنفيلد هذه التجربة على مرضى آخرين ، واستمر فى إرسال النبضات الكهربية لإثارة هذا الجزء من قشرتى المخية ، وكانت النتيجة أن ما حدث للمريض السابق حدث أيضاً لهؤلاء المرضى الآخرين ، فكانوا يتذكرون أحداثاً حدثت لهم فى الماضى ، وأصبحت شاحبة فى ذاكرتهم ولم تكن تخطر لهم على بال . .

فتذكرت سيدة لحنا موسيقيا ، وقالت : « إننى أتذكر سماع أغنية مصحوبة بعزف فرقة موسيقية ؛ وعندما أخرج القطب الكهربى فجأة دون أن تشعر ، قالت : « إننى لم أتذكر الأغنية ، ثم أعاد القطب ثانية إلى مكانه الأول ، فعادت تقول : « إننى أسمع الأغنية ، وهى ليست من النوع المحبب لى ، ولكننى أتذكر اللحن تماما » ثم أخذت تترنم بلحنها



. . . أكثر هذه التجارب إثارة تلك التجربة التى قام بها عالمكم الأمريكى الكبير « جوزيه ديلجادو » وسجلت على فيلم سينمائى .

كما تسمعه ، وكان واضحاً فى ذاكرتها بدرجة كبيرة إلى حد أنها تصورت أن فرقة موسيقية تقوم بعزفه فى الغرفة المجاورة للغرفة التى هى فيها !

وتذكر رجل من (اتحاد جنوب أفريقيا) محادثة تدور بين اثنين من أبناء عمه ، وقال : إنه يعتقد أنهما يجلسان فى الغرفة المجاورة أيضاً ، وتذكر رجل آخر تفاصيل حادثة مرت به عندما كان طفلا صغيرا ، وتذكرت سيدة فترة الحمل بكل تفاصيلها العصبية . . وهكذا .

ويقول ويلدر بنفيلد : « إن ما يتذكره المرضى على هذه الصورة ليس وهماً بل حقيقة وقعت أحداثها فى الماضى ، وظلت ذكراها عالقة فى المخ ، وإن مجرد إدخال قطب كهربى فى منطقة بالمخ يعمل على إحيائها ثانية ، وهى غالبا ما تكون من الأحداث اليومية العادية » . . ثم يضيف : « إن استعادة المرضى ذكرياتهم على هذه الصورة الرائعة يتم بطريقة غير عادية ، وتخالف صورة التذكر الطبيعى الذى كثيرا ما تفقد فيه بعض التفاصيل ، أما فى هذه الحالة فإن المريض يتذكرها بصورة واقعية ومفصلة للغاية » . .

وقد جعل ذلك علماءكم يعتقدون أن بجسمى مناطق خاصة تسجل فيها الذكريات والأحداث التى تمر بك ، ثم بعد ذلك يمكن استخراجها من أرشيفها !

والتساؤل الذى يطرح نفسه بعد ذلك هو : كيف تسجل المعلومات التى تتلقاها عن عالمك الخارجى من خلال أجهزة التجسس العجيبة التى تشمل السمع والبصر . واللمس . . إلخ ، والتى تصلنى على هيئة انبعاثات عصبية كهربية على النحو السابق الذكر . .؟ وبأى وسيلة أمكن

حفظ هذه الانبعاثات الكهربية والإمساك بها على هيئة خبرات ومهارات ومعارف وذكريات تبقى لفترة طويلة على حالتها دون أن تتغير ؟ . .

وهل تم ذلك باحتفاظ كل خلية عصبية بما مر بها من انبعاث كهربى فتصبح أشبه بالبطارية الكهربية التى تستخدمونها ؟ . . لو أنها فعلت ذلك لكان مفروضا أن تفرغ شحنتها عندما تستدعى من داخلها المعلومة المختزنة بها ، وكان معنى ذلك أننى أفقد أى معلومة أو تجربة سابقة بمجرد أن تستدعيهامن الذاكرة مرة واحدة .

ويصبح هذا الأمر أكثر تعقيدا إذا انتقلنا إلى موضوع القدرة على الاستنتاج : فأنت تستطيع إذا عرفت حقيقتين – أو أكثر – أن تستخلص منهما حقيقة ثالثة – أو أكثر أيضاً – فإذا كانت الذاكرة عملية كهربية فقط فكيف يمكن أن يحدث هذا التفاعل الكهربى المبدع ؟ .

إن هذه التساؤلات الكثيرة وغيرها تقودنا مرة أخرى إلى علم الكيمياء الحيوية العظيم ، وتجاربه الرائعة التى تسعى إلى كشف ما يحيط « بى » من غموض ، وفتح آفاق واسعة سوف تقود فى المستقبل إلى التحكم فى وظائفى ، فى محاولة لتطوير قدراتى والتحكم فى مشاعركم وعواطفكم !

* * *

حمض الذاكرة الساحر :

سبق أن ذكرنا أن الانبعاثات العصبية تنتقل عبر المحاور العصبية على هيئة انبعاثات كهربية تسير فى كل محور عصبى إلى أن تصادف

ثغرة اتصال ، فتحدث فيها تفاعلات كيمائية تؤدى إلى ظهور مواد جديدة ، هذه المواد تساعد على انتقال الانبعاث العصبي كيميائياً عبر هذه الثغرة ؛ حتى تصل إلى الخلية العصبية .

وقد افترض علماؤكم على أساس ذلك أن نفس الشيء يتكرر فى الخلية العصبية ، فيحدث الانبعاث العصبي الكهربى تفاعلات كيميائية تؤدى إلى ظهور مواد كيميائية داخل الخلية ، هذه المواد هى التى تحتفظ لك بالمعلومات والمعارف والمهارات التى تكتسبها بصفة مستمرة .

كان ذلك افتراضا مثيرا ؛ فهو يفسر عملية الذاكرة التى تتكون من احتفاظى بالمعلومات المختلفة ، وعملية الاستنتاج التى تأتى من تفاعل كيميائى لمواد كيميائية ينتج عنها مواد جديدة هى الحقائق المستنتجة .

ولكن اسؤال الحاسم كان : هل هذا الافتراض صحيح على أساس علمى سليم ، أو أنه مجرد أمل يداعب خيال علمائكم . . ؟

ظل هذا السؤال يلمع فى الأفق العلمى لعدة سنوات ، ولم يستطع أحد من علمائكم أن يزيح علامة استفهامه إلى أن جاء العالم السويدى الكبير « هوبلجر هايدن » ، مدير معهد البيولوجيا العصبية بجامعة جوتنبرج بتجارب مثيرة أجراها على بعض الحيوانات أيضا .

فقد ظل – لعدة سنوات استغرقت أكثر من سبعة عشر عاما – يدرب بعض الحيوانات الثديية – كالفئران – على مهارات معينة ، وعندما يتأكد من نجاح الحيوان فى تعلم هذه المهارات يقوم بقتله واستخراج مخه . وعن طريق الأجهزة العلمية المتناهية الدقة كان يشرح الخلايا الحية ، ويحلل مركباتها كيماويا ، ويقوم بتحضير مستخلصات منها ، ثم يحقن

هذه المستخلصات فى حيوانات لم يسبق لها تعلم هذه المهارات ، فكانت النتيجة التى تحصل عليها بالغة الإثارة .

ذلك أنه وجد أن هناك مادة بروتينية معينة فى المخ تزداد كميتها كلما تدرب الحيوان أكثر ، وعند حقن هذه المادة فى حيوانات غير مدربة فإنها كانت تسلك نفس سلوك الحيوانات المدربة .

ومن أمثلة هذه التجارب ما أجراه عالمكم الأمريكى « بايبش فرانك » فى سنة ١٩٦٥ عندما قام بتدريب مجموعة من الفئران على تناول الطعام عند سماع صوت خاص ، واستطاع أن يربط تقديم الطعام بسماع هذا الصوت - كما فعل شترموازر مع القواقع - ثم قتلها واستخرج أمخاخها ، واستخلص منها - من أمخاخها - هذه المادة البروتينية ، ثم حقنها فى فئران أخرى غير مدربة ، فوجد أن نسبة كبيرة من الفئران المحقونة بهذا المستخلص البروتينى أقدمت على تناول الطعام عند سماع نفس الأصوات التى كانت تسمعها الفئران المدربة من قبل .

كما أجرى مجموعة من العلماء الدانمركيين تجربة مشابهة لهذه التجربة السابقة ، فقد قاموا بتدريب عدد من الفئران على المرور فى صندوق به ممران أحدهما مظلم والآخر مضىء ، وفى نهايته إناء به ماء ، وبعد تدريب الفئران على السير فى الممر المضىء قاموا بقتلها واستخلاص هذه المادة البروتينية من أمخاخها ، ثم حقنها فى فئران أخرى غير مدربة ، وقد وجدوا أنها تسلك فى سيرها نفس الممر المضىء الذى كانت تسلكه من قبل الفئران المدربة .

أجريت تجارب عدة فى هذا الصدد على أمخاخ حيوانات مختلفة ،

بل والأغرب من ذلك ما أجراه عالمكم « ماك كونل » سنة ١٩٦٢ على أنواع معينة من الديدان ، وكانت النتيجة – بصفة عامة – فى كل هذه التجارب هى : اتباع هذه الحيوانات المختلفة سلوك المدربة منها .

كما أن المادة البروتينية التى استخلصت من أمخاخ الحيوانات المدربة ، وحقنت فى الحيوانات غير المدربة – كانت عبارة عن حمض نووى – نسبة إلى نواة الخلية الحية التى تتكون أساسا من هذه الأحماض النووية – هذا الحمض يعرف باسم « حمض الريبونيوكليك » ويرمز له بـ : R.N.A أو ر. ن. أ ، وتركيبه الكيميائى شديد التعقيد والضخامة فهو يتشكل من مجموعة من الوحدات الأولية ، يلتحم بعضها وبعض فى صور وأشكال كثيرة .

وبذلك تكون التجارب السابقة التى أجريت على الحيوانات المختلفة قد أثبتت ولو جزئيا صحة الافتراض السابق . . .

ثم اتجه علماؤكم بعد ذلك بتجاربهم إلى محاولة التعرف على خلايا جسمى العصبية ، وما تحويه من أسرار كيميائية ، والتحليل الدقيق لمكوناتها والتعرف على مدى ما يعتريها من تغييرات خلال عمليات التقاط المعلومات والتعلم ، علهم يتمكنون من إزاحة بعض الغموض الذى يحيط « بى » ويسربل أهم عملية أقوم بها على الإطلاق وهى : الذاكرة !

فبعد تجارب طويلة ومعقدة من البحث التشريحى استمرت أكثر من ثلاثين عاما أعلن الدكتور « كارل لاشيلى » : « أن الذاكرة ليست فى منطقة محددة من المخ ؛ فقد ثبت عدم العثور عليها فى كل نقطة بحثنا فيها » ، ثم يأتى بعد ذلك الدكتور « روجر سبيرى » فيعلن بعد

بحوث طويلة ومعقدة أيضاً . . « أن الذاكرة تتكون أولا فى أحد جانبى المخ فى الفص الصدغى إلى جوار منطقة السمع ، ثم تنتشر فى أنحاء المخ ، فإذا حدث وتكونت فى أحد جانبي المخ فهى بالضرورة تنتقل إلى الجانب الآخر » .

ثم يجىء العالم « إيفان بريتا شفيلى » الأستاذ بالمعهد الفسيولوجى التابع لأكاديمية العلوم بجورجيا ، فيزيد هذا الأمر وضوحاً عندما يعلن « . . . أن المخ كله يشترك فى تكوين الذاكرة ، حقيقة هناك مناطق ذات دور أكبر فى هذه العملية ، ولكن خلايا المخ كلها تتعاون لإيجاد ما نعرفه بالذاكرة » .

وكما سبق أن ذكرت لك : إننى أستطيع أن أحتفظ بفيض هائل من المعلومات يبلغ مليون بليون معلومة ، ويشارك فى تكوين الذاكرة ، وهذا الفيض الهائل من المعلومات لا يمكن الاحتفاظ به فى جسمى إذا ما احتاجت كل معلومة إلى خلية عصبية خاصة بها . .

وقد وجد أن خلايا جسمى : تتركز فيها بشكل كبير أعداد عظيمة من جزيئات حمض الريبونيوكليك البروتينى السابق الإشارة إليه يبلغ مقدارها : ألف بليون بليون جزئ ، وهو ما يمثله رقم (١) مصطفا على يمينه واحد وعشرون صفرا !

وهذا الحمض يدخل فى تركيب « الشفرة الجينية » — التى تحمل الصفات الوراثية فى خلايا الذكر والأنثى — على أساس ترتيبه ترتيبا خاصاً داخل هذه الجزيئات الحاملة للصفات الوراثية فى نواة الخلية — الشفرات الجينية — وتكون الذاكرة على أساس ذلك لا تخرج عن كونها تسجيل

معلومات عن طريق إيجاد ترتيب خاص لهذا الحمض ، يتلاءم هو والمعارف الجديدة ، ويتم تكوينها - جزيئات الحمض - فور ورود هذه المعارف على هيئة انبعاثات عصبية تجرى على امتداد الأعصاب من مراكز الحواس المختلفة - السمع والبصر والشم والإحساس والذوق - وتقوم بتغيير هذه الجزيئات إلى مقترنات جديدة ، أى أن ما يحدث فى الخلية العصبية هو أنها مع كل انبعاث عصبي يرد إليها ، تتشكل جزيئات من هذا الحمض بطريقة خاصة لتسجيل هذا الانبعاث والاحتفاظ به .

وبذلك يسجل طوفان هائل من المعلومات والصور والأصوات والروائح والأطعمة والأحاسيس والأحداث والخبرات المختلفة : كلٌ فى مناطق خاصة ومحددة من جسمى ، وهى بمثابة ملفات لأرشيف الذاكرة تحتفظ بها فترة طويلة أو قصيرة ثم تستخرجها - عندما تريد - وتعيد طبعها فوق شاشة ذاكرتك فى لحظات معدودات .

وهنا يبرز سؤال هو لماذا قلت - فيما سبق - إن المعلومات التى تسجل فى ملفات أرشيف الذاكرة يحتفظ بها فترة طويلة أو قصيرة ؟ أو بمعنى آخر : لماذا أحتفظ ببعض المعلومات حتى لو طال الأمد عليها ، وأمحو بعضها الآخر حتى لو كان بالأمس القريب ؟ .

إن السبب فى ذلك يرجع إلى أن هناك نوعين من الذاكرة : الذاكرة الوقتية والذاكرة المستديمة ! .

فكل ما يجرى أمام عينيك من صور ، وكل ما يطرق أذنيك من أصوات ، وكل ما يمر بك من أحداث مختلفة ، وما تتلقاه من معلومات - يسجل فى الذاكرة الوقتية القصيرة الأجل ، وذلك بانبعاثات عصبية سرعان

ما يضعف أثرها ، وينمحي من الذاكرة ؛ أما إذا تكررت هذه الانبعاثات العصبية وتوالى صدورها فإن هذه المعلومات تنتقل من الذاكرة الوقتية إلى الذاكرة المستديمة من خلال منطقة بوسط جسمى اسمها « قرن آمون » حيث تسجل فى أرشيف الذاكرة تسجيلا طويل الأجل .

ولكى أزيد هذا الأمر وضوحا دعنى أضرب لك مثلا : ففى الشارع تقابل وجوها كثيرة من البشر الذين لا تعرفهم ، وتسمع الكثير من الأصوات والكلمات المختلفة ، وقد تحتفظ ببعضها للحظات قليلة ، ولكن سرعان ما ينمحى أثرها ويتلاشى ، وقد يحدث أن تلتقى أنت وشخص منهم لسبب ما ، ثم يكون بينك وبينه تعامل فى حياتك الخاصة أو العامة ، ويكون نتيجة ذلك تكرار الانبعاثات العصبية الخاصة بملامح شكله وصوته وغير ذلك ، فتنتقل هذه المعلومات عبر قرن آمون لكى تسجل فى مراكز الذاكرة المستديمة : أى أن الذاكرة الوقتية تستقبل كل ما تتلقاه من حواسك المختلفة من معلومات ، ثم ترشحها وتمحو غير الهام منها ، وتترك المعلومات التى لها أهمية فى حياتك تنتقل عبر قرن آمون إلى مراكز الذاكرة المستديمة .

ولقد ثبت ذلك عندما كان الدكتور « بريندا ميلنر » من معهد مونتريال للأمراض العصبية يجرى لشخص مصاب عملية استئصال لقرن آمون نتيجة وجود ورم خبيث بالمخ ، وكانت النتيجة أن هذا الشخص أصبح لا يتذكر الوجوه والأشياء التى يراها إلا للحظات قليلة ؛ حتى لو استمرت رؤيته لها مدة طويلة ، وعندما يراها مرة أخرى كان لا يعرفها وكأنما يراها لأول مرة ! .

وانتقال المعلومات من الحواس المختلفة إلى الذاكرة الوقتية ، ومنها

إلى المراكز الخاصة بالذاكرة المستديمة عبر قرن آمون يتم من خلال نشاط كهربى كيميائى كما سبق أن ذكرنا . فعندما تصل الانبعاثات العصبية الكهربية من الحواس المختلفة إلى خلايا جسمى العصبية الخاصة فإنها تثير الخلية العصبية كهربيا ، فيظهر فيها نشاط كيميائى كهربى وتكون نتيجة ذلك أن هذه الخلية تفرغ شحنتها إلى خلية أخرى مجاورة عن طريق الأسلاك العصبية الدقيقة ، فتثار بدورها . . وهكذا باستمرار الانبعاث العصبي الكهربى ، وتكرار هذه العملية فى دورات خاصة فإن المعلومات المختلفة تصل إلى مراكزها الخاصة بالذاكرة المستديمة التى تحتفظ بها كمعلومات أساسية

والمرضى بفقدان الذاكرة فى الحقيقة مصابون بعجز عن استخراج الذكريات المختلفة من أرشيفها ؛ فالذاكرة لا تفقد شيئاً منها إلا بالموت ، وكل ما سجل فى أرشيفها يظل محفوظاً فى مجاهل جسمى المعقدة كما سبق أن أوضحنا .

ومن التجارب الطريفة أيضًا فى هذا الصدد ، تلك العملية التى تعرفونها باسم « التنويم المغناطيسى » فقد كشفت التجارب التى أجريت بهذه الطريقة عن حقائق هامة أثبتت أن سجلات أرشيفى الخاص بالذاكرة تظل محتفظة بكل ما مر بك فى حياتك الواعية بدرجة مذهلة ومثيرة .

* * *

تلك باختصار – يا عزيزى الإنسان – أبرز محاولات علمائكم لفهم طبيعة عملية الذاكرة البالغة التعقيد والتى تشكل أساس أهم عملية أقوم

بها على الإطلاق وهى . . . التفكير الخلاق ؛ ومن ثم فليس شططا فى القول عندما قيل . لا تقدم حضارى ولا تعلم بدون الذاكرة .

فالتفكير الخلاق هو سلاحك الوحيد الذى صنع لك قوتك منذ أن كان لك على الأرض وجود ، فالإنسان الأول وكان أضعف – بأعضائه وعضلاته – من كل الحيوانات التى حوله – لجأ إلى الاستعانة بأدوات من العظام والأحجار بعد أن نحتها وهذبها ، وأخذ يصيد بها الحيوانات الضخمة المتوحشة ويتصدى لها ويقاتلها ويقتلها . .

وعندما آوى إلى كهفه الذى يعيش فيه ظل يداعب خياله ذلك الحيوان الضخم المتوحش بعد أن تغلب عليه وقتله ، فقام يرسم على جدران كهفه بقطعة من الحجر شكلا لهذا الحيوان القوى وكأنما قد منح نفسه بذلك وسام الانتصار . . . !

كانت تلك هى الشرارة الأولى التى هدته إلى سلاح التفكير الخلاق وضرورة شحذه باستمرار فى مواجهة قوى الطبيعة الضارية ، هذا التفكير الخلاق الذى أصبحت به سفيراً للسماء على هذا الكوكب ؛ لأنه هو الذى يميزك بين باقى المخلوقات الأخرى التى تشاركك فى نفس الأسس الحيوية التى يقوم عليها كيانك ؛ ومن ثم فليس غريبا ما يبذله علماؤكم من جهود وأبحاث طويلة ومضنية لكشف أسرارى ، وإزالة الغموض الذى يحيط بأهم وأرق عملية أقوم بها على الإطلاق .

* * *

وأخيراً . . .

فإننى معجزة داخل رأسك !

ثم بعد هذه الرحلة القصيرة فى أسرار عالمى العجيب ، والنظام البديع الذى خلقنى الله عليه ممثلا فى تلك الخلايا العصبية ذات الوظائف والخصائص المذهلة وأسلاكها الكهربية العصبية ذات الانبعاثات المثيرة ، هل أدركت الآن كم « أنا » فى رأسك معجزة عظيمة وفريدة وراقية . . ! هل « لى » أن أقول الآن : إننى أهم شىء فى حياتك منذ أن كان لك على الأرض وجود . . إننى أسمى وأعظم هبة منحك الله إياها ، وفضّلك بها على سائر المخلوقات ، وجعلك سيد كونك بغير منازع . . هل « لى » أن أقول ذلك بحق وبغير أدنى شك أو ادعاء . . ؟ .

لقد أدرك ذلك علماؤكم منذ سنوات متقدمة إلا أنهم لم يستطيعوا الاقتراب « منى » ، بأسلوب علمى وبشكل تجريبى لاكتشاف أسرارى وما يجرى بداخلى من انفعالات غامضة إلا منذ فترة ليست ببعيدة ، واستطاعوا فى صبر ودأب وأناة كشف الكثير من الحقائق المذهلة عن عالمى العجيب على النحو الذى عرضنا لبعض ملامحه فيما سبق إلا أننى – بأمانة – أقول لك : إن جوهر الحقيقة الكامنة فى تكوينى مازالت تبدو أمام علمائكم كسراب برغم جهودهم الجادة المضنية ، ومعاملهم المزودة

بأحدث الأجهزة وأعظم الإمكانات ! .

فهناك – مثلا – ما يعرف بـ « الجسم الصنوبرى » الذى يوجد بأسفل جسمى وبالقرب من النخاع الشوكى ، وهو عبارة عن كتلة من الخلايا العصبية تتخذ شكلا مخروطيا فى حجم الحمصة ، وقد كان الفيلسوف الفرنسى الشهير « ديكارت » الذى عاش فى القرن السابع عشر يعتقد أنه محطة أو مركز للاتصالات الروحية ، ثم فى الفترة الأخيرة – وبعد الكثير من الأبحاث والتجارب المثيرة – يعتقد العلماء أن هذا الجسم الصنوبرى يساهم فى عملية المواءمة بين جسمك ودورة النوم واليقظة بطريقة معقدة للغاية ؛ كما أنهم يضيفون أيضاً أنه من المحتمل أن يقوم بالتحكم فى النمو الجنسى والدورات الجنسية إلا أن وظيفته بشكل محدد وقاطع لاتزال غير معروفة حتى الآن ! .

وهناك أيضاً الأسرار الخاصة بالذكاء والعبقرية لا تزال دفينة فى أعماقى ، ويطويها الغموض ؛ فبالرغم من الخطوات العظيمة التى قطعها العلماء لفهم طبيعة عملية الذاكرة فإنهم مازالوا فى بداية الطريق ، وما زال أمامهم الكثير من التساؤلات الغامضة . . !

وهناك غير ذلك الكثير من الظواهر العجيبة والمثيرة : خذ مثلا ظاهرة التنويم المغناطيسى ، وفيها يتسلط « المنوم » على الوسيط فيخضعه لإرادته ، ومن خلال هذه العملية يأتى – الوسيط – بأفعال مدهشة ، وظاهرة الأحلام التى تتحقق بحذافيرها فى المستقبل القريب أو البعيد ! وظاهرة ثالثة ، تطلقون عليها « الحاسة السادسة » ، وهى تعنى الإلهام بما هو ليس فى متناول حواسك المعروفة من سمع وبصر وغيرهما ، والإحساس بإحساس

غيرك ، والاتصال الروحى ، فقد يحدث أن تدرك الوفاة شخصاً عزيزاً عليك دون أن يصلك نبأ وفاته ، ولكنك تحس بانقباض وحزن بل قد يكون موضع تفكيرك واهتمامك هذا الشخص الذى فقدته ، غير أن هذه الحاسة عند بعض الحيوانات أيضا ؛ فالكلاب تعوى عواء شبيها بالبكاء قبل موت صاحبها ، وكذلك الخيول تعزف عن الطعام ؛ والفيلة تحس بدنو أجلها فتذهب إلى مكان معين ليكون مقرها الأخير . . !

هذه بعض الملامح – على سبيل المثال لا الحصر – للغموض الذى يحيط « بى » ويسربلنى ، ويجعل جوهر حقيقتى أملا بعيد المنال .

ولقد أجرى أحد علمائكم المرموقين محاولة طريفة لمقارنة العقل الإلكترونى « بى » : فالعقل الإلكترونى يتصور بعضكم – بالسذاجة أو بالجهل – إنه بما يقوم به من أعمال مثيرة ومدهشة أرقى وأعظم « منى » إلا أنه فى الحقيقة لا يتعدى كونه محاولة بدائية لتقليد بعض ما أقوم به من وظائف وأعمال ! وليس بالطبع كل ما أقوم به ، بل إن العقل الإلكترونى ذاته هو أحد نتائج عملى وفكرى !

عموماً فقد استخدم هذا العالم فكرة الصمام الكهربى – كالذى يستخدم فى العقل الإلكترونى – لتشبيه عمل الخلية العصبية ، فالصمام الكهربى يستطيع أن يولد شحنة كهربية ويختزنها ويطلقها ، ثم يعاود شحن نفسه من جديد تماما كما تفعل الخلايا العصبية ، وإذا كان هذا الصمام صغيراً فى حجم أنملة إصبعك – وهذا سوف يكون حدثا فريدا فى الصناعات الإلكترونية الدقيقة – فإنك ستحتاج إلى مساحة من الأرض تبلغ بضع مئات من الأفدنة وبارتفاع عشر أقدام لكى يتكدس فيها ١٤ ألف مليون

صمام ، بالإضافة إلى عدة ملايين من الكيلومترات من الأسلاك اللازمة لربطها بعضها ببعض كما تترابط الخلايا العصبية !

ولحساب تكاليف ذلك نفترض أننا صنعنا كل صمام بجنيه واحد فإن تكلفة الصمامات ستصل إلى ١٤ ألف مليون جنيه ، أما التوصيلات التي يبلغ عددها نحو مائة وأربعين بليون بليون توصيلة – ١٤٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ توصيلة – ، فإن تكاليفها ستبلغ ١,٤ بليون بليون جنيه إذا كانت كل توصيلة تتكلف قرشا صاغا واحداً فقط ، وسيلزم لعمل ذلك طاقة كهربية تصل إلى مليون كيلو وات ، وبالرغم من هذا فإنه لن يستطيع القيام بمثل ما أقوم به مع العلم بأنني أعمل بطاقة لا تزيد قوتها على ٢٥ (وات) ، ولا تزيد تكلفتي عن قضاء لحظات سعيدة لا تستغرق وقتا طويلا بين اثنين من جنسكم البشرى – ذكر وأنثى – ولا يهم فى هذا نوع العلاقة بينهما – شرعية أم غير ذلك – ولا يهم كذلك الأفراح وما تحفل به من موائد ورقص وغناء وغير ذلك ، إنما الأمر الأهم على حسب قوانين الطبيعة وهدفها الأعظم هو أن تنتقل خلية جنسية من الذكر ، لكي ترتبط هى وخلية جنسية أخرى من الأنثى ، وما هى إلا بضعة أشهر حتى يكون قد تم خلقي وتكويني فى صورة فريدة ورائعة ! .

* * *

ولقد أدرك علماؤكم هذا الغموض العظيم الذى يحيط « بى » ، فتراهم يجدّون ويكدّون فى معاملهم بحثا عن المعرفة ووصولا إلى جوهر الحقيقة ، ثم بناء على تجاربهم الرائعة ونتائجها المثيرة يدلون بالكثير من التصريحات الغريبة السابقة لزمانها !

فمنهم من يقول : « علينا أن نمهد الطريق لعقلية هذا الزمان حتى لا تصطدم فجأة بالنتائج العلمية المثيرة التى سنتوصل إليها فى المستقبل ! » .

ومنهم من يقول : « إن الإنسان – ذلك الحيوان – لايزال فى مرتبة الديناصورات ! إنه لم يتطور بما فيه الكفاية لكى يتخلص من النزعات الحيوانية التى تسيطر عليه ! » ، وهم يقصدون بذلك أننى سوف أستمر فى عملية التطور والارتقاء ؛ فذلك هو هدف الحياة . . .

ثم يضيف « روبرت سينشايمر » عالم البيولوجيا الطبيعية : « إن البشرية ضحية من ضحايا دوافع داخلية ليست هى فى الواقع إلا امتداداً لزمن بدائى قديم ، وإن هذه الدوافع لا تصلح لأن تكون فى الإنسان الحكيم ، وعلينا أن نتخلص منها بطرقنا الخاصة » .

وفى كتاب « ميكانيكية العقل » يقول عالمكم الكبير « دين وولد ريدج » إنه قد يأتى اليوم « الذى نكتشف به أن وعينا بوجودنا ليس إلا ظاهرة طبيعية يمكن تفسيرها وإخضاعها للتجارب والقوانين الطبيعية ، وإن الوعى بكياننا وعالمنا قد يكون نتيجة لوجود فرق فى الجهد الكهربى الذى يبذله المخ مقدرا بوحدات الفولت ، وإنه يحتل منطقة أو نواة خاصة فى داخل المخ ، ويمكن الكشف عليه يوما بوسائل تجريبية . . ! » .

بل الأغرب من ذلك ما يذهب إليه الخيال العلمى لبعض علمائكم من إمكان التحكم فى مراكزى ، وتغيير ما يجرى فيها من انفعالات وعواطف وأحاسيس وجعلها تحت سيطرتهم باستخدام جهاز إليكترونى صغير وحساس به أزرار ويوضع على الرأس ، وتتصل به مجموعة أسلاك من ناحية ، ومن ناحية أخرى تتصل بمراكزى التى تتحكم فى سرورك وحزنك

ولذتك ونومك وذاكرتك . وغير ذلك . « ليس من المستبعد إذن أن تعيش زمانا ترى فيه الإنسان وهو يضغط على زر صغير ، فإذا سألته عن السر قال : لقد أحسست بالاكتئاب وأنا أريد شعوراً بالسرور ، وبضغطه على زر جهازه الذى يحمله فوق رأسه أو على صدره تصل نبضات كهربية ضعيفة لتثير الخلايا الكامنة فى مراكز السرور ، فتتغير حالته النفسية من اكتئاب إلى حبور . . إننى لا أتذكر تفاصيل هذه الحادثة ، لكن دعنى أثير مراكز الذاكرة فى مخى حتى أعيش فى الماضى ، ويضغط الذى يتحدث إليك على زر ثان فإذا بأحداث الماضى الدفين تظهر له وتبين . . . دع القلق وابدأ بالنوم ، ويضغط على زر ثالث فينام كما يريد ، ويستيقظ كما يشاء ، أو قد يوجه عقله ليحلم أحلاما سعيدة أو ينام فى هدوء . . لا شأن لى بالجنس الآخر فبمقدرتى أن أحصل على اللذة الجنسية لفترة طويلة بدون شريك ، وها هو ذا مفتاحى إلى مراكز اللذة فى مخى ، ويدوس على زر فإذا به يحصل على ما يريد . . وأريد . . وأريد . وأريد ، ولكل ما تريد مفتاح خاص على لوحة صغيرة لتوجه به المخ كما تريد ، ولتحصل من الأحاسيس على ما تشاء » ! .

بل ويجنح الخيال العلمى بهؤلاء العلماء إلى ما هو أبعد من ذلك عندما يتصورون أن فى الإمكان تحويل هذه السجلات المدونة – فى الذاكرة – إلى نبضات كهربية يبعث بها المخ لتظهر على شاشة التليفزيون مثلا . . . ! .

إلى هذه الدرجة ينطلق بعلمائكم الخيال ، بل لعله الطموح الذى تحركه الرغبة والبحث العلمى الخلاق ، ومن يدرى فقد يتحقق كل ذلك يوما ما ؟ من يدرى ؟ .

وإذا كنت لم أخبرك يا عزيزى الإنسان – من خلال رسالتى هـذه بتفاصيل كل شيء « عنى » وأزح لك ستائر الغموض عن أسرارى فمعذرة مرة أخرى ؛ لأن تلك المهمة الكبيرة من أجل الوصول إلى هذه الغاية العظيمة قد تركت شأنها لبحث وإصرار تلك الصفوة المرموقة من علمائكم ، وأكرر مرة ثانية ما سبق أن قلته لعلك تعى جيدا ما أقول : إن ذلك ليس تعذيبا لكم بإخفاء أسرارى عنكم ، ولكن لأن الحقيقة عظيمة ورائعة ؛ فلابد أن يكون الكفاح من أجل الوصول إليها . . طويلا ومريرا ! .

ولعلك تدرك ياعزيزى الإنسان بعد ذلك أن غاية وجودك الإنسانى هى حسن استخدامى – العقل – من أجل المعرفة بمعناها المتكامل ؛ كما يقول الله سبحانه وتعالى فى كتابه الكريم : « قل سيروا فى الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق » ويقول أيضا فى الحديث القدسى الجليل «كنت نسيا منسيا . . . فأردت أن أعرف فخلقت الخلق ليعرفونى » ؛ لذلك كان آخر الأديان التى عرفتموها هو دين العقل والمعرفة .

وقد بدأ الوحى على نبيكم العظيم « محمد » بكلمة « اقرأ » ، وأكد ذلك ما جاء بمعجزته الخالدة « القرآن الكريم » فى آيات كثيرة : « اقرأ باسم ربك الذى خلق » ، « اقرأ وربك الأكرم الذى علم بالقلم علم الإنسان مالم يعلم » ؛ « وسع ربنا كل شيء علماً » ، « ويتفكرون فى خلق السموات والأرض » ، « إنما يخشى الله من عباده العلماء » ، « هـل يستوى الذين يعلمون والذين لا يعلمون » ، « يرفع الله الذين آمنوا منكم والذين أوتوا العلم درجات » ، « وفى أنفسكم أفلا تبصرون » ، « سنريهم آياتنا فى الآفاق وفى أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق » .

ومن أقواله عليه الصلاة والسلام « العلم سلاحى » ، « العلماء ورثة الأنبياء » ، « فضل العلم خير من فضل العبادة » . . .

وحتى عندما أراد الله أن يزكى نبيكم الكريم محمداً – صلوات الله وسلامه عليه – فإنه زكانى عنده قائلا : « ما ضل صاحبكم وما غوى » وللحق أقول : إننى معجب غاية الإعجاب بهذا النبي العظيم ؛ لأنه كان يدعوك لحسن استخدامى من أجل الوصول إلى الحق .

* * *

وأخيراً :

يا عزيزى الإنسان ، فإن ما أريد أن أقوله لك بعد ذلك ، هو أنه قد انتهى الزمن الذى كان يكثر فيه استخدام الألسنة والعضلات ، وجاء هذا العصر الذى ما ينبغى أن يحتل أحد مركز الصدارة فيه سوى أصحاب العقول المتألقة المفكرة ؛ فإن حضارة العالم الآن فى سباق رهيب مع الزمن ، وإذا لم يدرك ذلك الآن مختلف شعوبكم فإن حضارتهم سوف تضيع وتتبدد ، وتسود عليها حضارة أو حضارات أخرى ! .

ولعلى بعد ذلك أكون قد استطعت أن أقدم إليك فى حديثى هذا المثل والعبرة .

* * *

وقبل أن أتركك لكى أباشر مهام رسالتى من أجلك - أبعث إليك عبر العديد من الأسلاك العصبية التى تربط بينى وبينك بأطيب تحياتى راجياً أن تكون قد رأيت فى عظمة خلقى وإعجاز بنائى أعظم دليل على وجود الله وقدرته وعظمته ! .

المخلص : مخك

عنه : **حاتم نصر فريد**

فهرس

صفحة

رقم الإيداع	١٩٧٧/٤٥٣٢
الترقيم الدولى	ISBN ٩٧٧ – ٢٤٧ – ٢٠ – ٩

١/٧٧/٧٣

طبع بمطابع دار المعارف (ج.م.ع.)